IMPERIAL MYCOLOGICAL
9 JULY 1936
INSTITUTE

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/anales-de-la-sociedad-cientifica-argentina_1933_116

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

ADOPTADOS PARA SUS PUBLICACIONES POR LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

DIRECTOR : CLARO C. DASSEN

TOMO CXVI

Segundo semestre de 1933

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684 — CALLE PERÚ — 684

1933

ESTUDIO SOBRE LA ACCIÓN DE MEJORADORES QUÍMICOS

Y LA CALIDAD DE LOS TRIGOS ARGENTINOS

Por CARLOS M. ALBIZZATI
Doctor en química e ingeniero agrónomo

RÉSUMÉ

Étude sur l'action des améliorateurs chimiques et la qualité des blés argentins. — On expose dans cet article l'usage que l'on fait de produits chimiques dans le but d'améliorer les farines de blé preparées en Argentine; l'auteur considère que ces pratiques sont entièrement nuisibles à l'économie nationale et à la renommée des blés en question; il croit que l'on doit interdire ces usages et dicter, à ce propos, des lois appropriées. Les blés argentins sont reconnus partout comme étant d'excellente qualité pour l'industrie. L'auteur ajoute plusieurs informations relatives aux blés prétendus améliorés par l'usage de bromates de potassium, un des sels les plus employés; il les compare aux produits provenant de mélanges convenables de blés de principales variétés; ce mélange offre un produit n'ayant, relativement au blé principal, aucune différence statistiquement d'une valeur quelconque. Ainsi donc on trouve, encore une fois, que la seule amélioration véritable pour obtenir un blé d'excellentes conditions relatives à la panification, consiste toujours à faire un mélange de vrais blés panifiables.

Uno de los problemas planteados en estos últimos tiempos en el país, sobre el que el Ministerio de Agricultura de la Nación ha tomado ya cartas en el asunto, por la repercusión que puede tener en cuanto atañe a la calidad de nuestra producción triguera, es el uso generalizado ya en nuestros molinos, grandes y pequeños, de ciertas substancias denominadas « mejoradores », que se agregan a las harinas para obtener aumento de volumen del pan, mejorando la contextura y blancura del mismo.

Lógicamente, este mejoramiento artificial de las harinas es completamente perjudicial, por varias razones que no escapan al criterio de quienes están interiorizados del asunto; uno de ellos es de orden

higiénico, problema éste bastante discutido, con opiniones en favor y en contra; el otro es de interés nacional, del punto de vista económico, porque es paradojal que en un país como el nuestro, triguero por excelencia, y existiendo diversas variedades muy aptas para obtener inmejorables harinas, y de óptima calidad panaderil, nos veamos en la necesidad de introducir mejoradores para darle una mayor expansión a la pasta y por lo tanto un mayor volumen.

Es mi opinión, que para lograr ese desiderátum, no es necesario el uso de substancias químicas como mejoradores, siendo así que el problema de la industria molinera debe ser encarado a base de preparación de mezclas de trigos de las variedades más aptas dentro de la zona, y en proporciones bien determinadas, tal como se ha hecho siempre en el país, dado que existen trigos que pueden darnos fuerza y blancura sin la necesidad de usar substancias extrañas.

Existe otro aspecto en la cuestión, que es el uso de ciertas substancias que tienen por fin blanquear las harinas que, en realidad, en nuestro país no tienen necesidad, por ser en su gran mayoría los trigos que se cultivan aptos para las moliendas, dando harina de óptima blancura, con excepción del *Kanred* y otros similares, cuyas harinas son más coloreadas, no debiendo usarse sino en mezcla con otras variedades de menos gluten y de mayor blancura, subsanándose en esta forma tal defecto.

En cuanto a la técnica y uso de « blanqueadores » químicos en las harinas, se remonta a unos 50 años, pudiendo citarse :

a) Proceso Beaus (1879), blanqueo mediante gas cloro;

b) Proceso Frichot (1898), mediante ozono; mas, en realidad, es el peróxido de nitrógeno (NO_2) el verdadero blanqueador;

c) Proceso Andrew (1902), proceso basado en la formación del peróxido de nitrógeno (NO_2) no producido por el arco voltaico, sino por la reacción química del sulfato ferroso y ácido nítrico;

d) Proceso Alsop (1904), mediante la formación eléctrica de uu tetraóxido de nitrógeno (N_2O_4).

Más recientemente, otras substancias han sido incorporadas, como ser el (ClNO) cloruro de nitrosilo; (Cl_3N) tricloruro de nitrógeno, además de estas substancias gaseosas se usan ciertos cuerpos orgánicos, como ser el peróxido de benzoilo $(C_6H_5Co)_2O_2$ conocido en el comercio con el nombre de « Novadelox » (formado por un 25 % de peróxido de benzoilo y 75 % de fosfato de cal), producto de difícil manejo por su explosividad.

La acción de estas substancias sobre las harinas consiste en actuar

directamente sobre la materia colorante carotina y xantófila que se encuentran incorporadas a la harina en las partículas de afrecho, actuando en su mayoría como oxidantes.

Las que pertenecen al grupo del cloro quedan indicadas por las reacciones siguientes :

$$Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$$

donde se observa que el cloro no blanquea por sí solo sino que da lugar a la formación del ácido hipocloroso.

La molécula de agua que figura en la reacción es, en realidad, el agua que contiene la harina elaborada.

Respecto a los mejoradores del grupo del nitrógeno, el más importante y usado es el peróxido de nitrógeno, produciéndose la siguiente reacción :

$$2NO_2 + H_2O = NO_2H + NO_3H.$$

Con respecto al « Novadelox » $(C_6H_5CO)_2O_2$ peróxido de benzoilo, su acción es debida al desprendimiento del oxígeno, cuya fórmula es :

$$(C_6H_5CO)_2O_2 + H_2O = C_6H_5COOH + O_2.$$

Debo citar aquí que existe una mezcla denominada « Cloro beta », muy usada y que en realidad es una mezcla de 99,5 % de cloro y 0,5 % de cloruro de nitrógeno. La finalidad del agregado de estas substancias es la de producir mejor blancura en las harinas; pero si observamos las reacciones producidas en las ecuaciones indicadas, hay siempre, además de la substancia activa decolorante, la formación de ácidos, en unos casos orgánicos, y en otros inorgánicos. Ahora se pregunta : ¿qué papel desempeña el ácido formado? Éste tiende a acelerar el proceso de maduración por las distintas transformaciones de orden químico que se producen, contribuyendo a la obtención de una harina de mejor calidad.

Con la aplicación de estos « blanqueadores » ocurre, en la mayoría de los casos, que las harinas así blanqueadas artificialmente se tornan de color distinto después de un cierto tiempo, y pierden muchas de sus cualidades panaderas si no son consumidas de inmediato.

Existen otros procedimientos de blanqueo que entran en la categoría de orden físico, como ser el procedimiento de Kent-Jones, Fischer, Humphries, etc., que usan dispositivos especiales basados, en su mayoría, en un calentamiento de la harina en condiciones determinadas, no habiendo dado resultados satisfactorios en todos los casos.

El estacionamiento natural de las harinas después de su elaboración, produce un mejoramiento en el orden físico y también en su composición química; en la industria molinera esta operación se denomina « maduración de las harinas », la que no se lleva a efecto debido a que no les conviene económicamente a los molineros retener en stock la producción para llenar esa finalidad.

Dada la gran competencia que actualmente existe en dicha industria, hace que no se lleve a efecto la verdadera maduración, que es la que se efectúa naturalmente por las diferentes diastasas contenidas en la harina, transformaciones tan indispensables para obtener un buen pan. En efecto la amilasa, en presencia de la humedad que contiene la harina recién elaborada, actúa sobre el almidón transformándola en maltosa, según la reacción siguiente :

$$(C_6H_{10}O_5) + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11},$$

esta maltosa, en presencia de la maltasa, se desdobla dando glucosa :

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6.$$

Estas modificaciones, conjuntamente con otras más complicadas que se verifican también sobre los lipoides, originan ciertos ácidos y otros cuerpos que se inician lentamente y que tienden a dar una excelente harina, siempre que ésta se haya elaborado con mezclas de variedades de trigos aptos para la panificación.

Este proceso de maduración natural llega al máximo después de unos quince o más días, tiempo imposible de esperar por el stock enorme de producción que se encontraría paralizado, y además por el capital invertido en la construcción de los depósitos, etc.

El industrial molinero, dada la imposibilidad de esperar la maduración natural de sus harinas para negociar de inmediato su mercadería, acelera la « maduración » incorporando ciertos productos químicos a las harinas, efectuando así un proceso semejante al natural, pero con la diferencia que las harinas así tratadas sufren modificaciones según el tiempo que tardan en ser consumidas alterando el tiempo de fermentación y otros factores que influyen sobre la pasta para la obtención de un buen pan.

Esta diferencia será más resaltante según el producto químico utilizado, debido que unos actúan más violentamente que otros, como he podido observar y también por datos obtenidos de los mismos panaderos, de que harinas de una misma partida no se comportaban de una manera semejante.

Entre los productos usados para tales efectos existen sales que no desempeñan el rol de blanqueadores, propiamente dicho, sino más bien el de efectuar una maduración artificial de las harinas a base de persulfato de amonio, bromatos, percloratos, etc., vendiéndose en el comercio con un sinnúmero de denominaciones.

Se ha hecho tal abuso de la bondad de estos mejoradores, que hoy en su propaganda dan a entender que aumentan el tenor de gluten y mejoran la calidad de las harinas en ese sentido, cosa que sólo ocurre teniendo mucho cuidado en las mezclas, seleccionando trigos de buena calidad panadera de los tantos que se cultivan en nuestro país.

Dada la dificultad que existe en efectuar una selección adecuada de variedades aptas para la obtención de una harina panificable, según los «técnicos molineros», que se vieron en la necesidad de recurrir a tales productos trayendo como consecuencia el desinterés en adquirir las mejores variedades de trigos que actuarían de verdaderos mejoradores en la molienda, perjudicando así a los agricultores y desalentando la obra genética del Ministerio de Agricultura y particulares que tendieron a formar excelentes variedades de trigo, como el *38 M. A., Lin Calel, San Martín, Triunfo, Excelsior* y otros, que son el orgullo de la producción triguera argentina, reconocida por los mismos países exportadores.

La composición de los productos que se expenden, sea cual fuere su denominación: Super Salox, Multa Glut, Energo, Elastina, etc. son mezclas de bromatos y persulfatos, raras veces cloratos, con fosfatos molidos o directamente con harina, siendo los de mayor actividad y más usados, aquellos en que interviene el bromato de potasio (BrO_3K) actuando como oxidantes sobre el gluten en dosis que varían de 1 a 2 gramos de sal por 100 kilos de harina elaborada. Otros investigadores, y entre ellos Working, admiten que su acción no es sobre el gluten directamente sino sobre los fosfatidos, desintegrándolos en productos más fácilmente solubles que obran sobre el gluten haciéndole adquirir una mayor expansión.

En el año 1929, los investigadores Larmour y Mac Leod introducen en la técnica de la panificación experimental dicha sal para el estudio de la calidad de los trigos duros de primavera del Canadá, a fin de dilucidar su comportamiento en la panificación.

Observóse que el BrO_3K da mejor expansión y empuje a las pastas provenientes de variedades ricas en gluten, pero siempre que éste fuera de calidad excelente.

Adjunto una serie de datos obtenidos experimentalmente en los laboratorios del subscrito, con trigos de las variedades *Kanred, Arditto* y mezcla *zona Bahía Blanca,* cosecha del año 1931-1932.

Las muestras fueron acondicionadas y mezcladas de acuerdo a las normas que rigen para el caso.

En el estudio de la variedad *Kanred* se tuvo por finalidad el comportamiento de estas variedades de alto porcentaje de gluten, pero de pasta de poca expansión en la cocción. El efecto que produciría el agregado de BrO_3K de acuerdo a la dosis de experimentación indicada de 0.001 %; los datos obtenidos quedan explicados en el cuadro I.

CUADRO I

Trigo variedad « Kanred »

V′	V	Diferencia parcial	% Aumento de volumen (por 100 gr. har.)	Proteína %
1998	1896	102	25.5	14.78
1992	1920	72	18.0	13.96
1896	1876	20	4.8	14.18
1908	1820	88	32.0	13.65
1894	1798	96	24.0	14.20
1960	1868	92	23.0	13.00
1828	1792	36	9.0	12.86
1869	1832	37	9.3	12.96
1966	1870	96	22.5	13.00
1980	1824	156	39.0	13.50
M = 1929.1	M = 1849.6		M = 20.70	M = 13.95

V′ = volumen de pan obtenido con el agregado de BrO_3K.

V = volumen de pan sin agregado de BrO_3K.

De las cifras resultantes del cuadro I se observa que existen diferencias entre los distintos volúmenes obtenidos, constatándose lo manifestado por Larmour y Mac Leod.

Estudiando estos datos estadísticamente, se pudo verificar si tales diferencias de volúmenes son significativas o no; se obtuvieron los valores que a continuación se indican :

CUADRO II

Datos estadísticos para la harina del trigo « Kanred »

V' trigo *Kanred* (harina mejorada)		V trigo *Kanred* (harina sin mejorador)	
D. S.....	57.71 ± 8.71	D. S.....	42.50 ± 6.41
Med. del Vol.	1929.1 ± 12.16	Med. del Vol.	1849.6 ± 9.07
C. V	2.99 ± 0.448	C. V	2.29 ± 0.343

Valor *t* diferencia media entre los volúmenes :

$$V' = 1929.1$$
$$V = 1849.6$$
$$\text{Diferencia} = 79.50$$
$$t = 1.99$$

Determinando el valor *t*, y teniendo en cuenta el número de observaciones $(n - 1)$, se busca en la tabla de Student si tal diferencia tiene un valor real absoluto y merece tomarse en consideración. Para que esa diferencia sea digna de mención debe tener un 95 % de seguridad, es decir debe confirmarse en 19 casos sobre 20; se desprende de la tabla de Student para los valores *t* iguales 1.83, 2.26 y 2.82 los siguientes límites de seguridad : 95 %, 97 % y 99 %.

En los ensayos llevados a cabo con harina de trigo *Kanred* mejorado y sin mejorador, se obtiene una diferencia media de 79,50 c. c. correspondiéndole un valor *t* de 1.99, es decir una diferencia significativa comprendida entre el 95 % y el 97 % de seguridad. Por lo tanto la acción del mejorador es realmente positiva, verificándose aquí el hecho de que la acción de las sales agregadas produce un aumento de volumen término medio de un 20.7 %, y tal desarrollo es debido a la calidad de su gluten que resiste, dada su elasticidad, a la expansión, manteniéndose en esas condiciones durante la cocción.

Deseando observar si tal hecho se podía apreciar en otras variedades de trigos, que si bien es cierto no poseen el porcentaje de proteína, ni tampoco la calidad de ser panificable por sí sola, como acontece con el *Kanred,* pues este es un trigo que debe usarse en mezclas para que resalten sus óptimas cualidades. Tomé la tan discutida variedad *Arditto,* trigo éste que, por experimentaciones realizadas y verificadas en la industria, es de mala calidad panadera porque en mezcla, aunque sea en pequeña proporción, con otras variedades hace decaer

las propiedades apreciables de una buena harina para la panificación, no porque sea un trigo que no posee un porcentaje de proteína, pues el término medio es de 11.82 %, sino por su mal comportamiento en la fermentación y por falta de expansión en el desarrollo de la pasta.

Efectuando el ensayo de panificación con la harina de la variedad *Arditto,* mejorada y no mejorada, se obtuvieron los resultados que a continuación se detallan :

CUADRO III

Trigo variedad « Arditto »

V'	V	Diferencia parcial	% Aumento de volumen (por 100 gr. har.)	Proteína %
1736	1732	4.0	1.0	11.90
1900	1875	25.0	6.0	11.76
1818	1820	— 2.0	0.5	12.18
1770	1775	— 5.0	1.2	12.00
1836	1842	— 6.0	1.5	11.29
1910	1890	20.0	5.0	11.76
M = 1828	M = 1822			M = 11.82

V' = volumen del pan obtenido con el agregado de BrO_3K.

V = volumen del pan sin el agregado del mejorador.

Examinando las cifras del cuadro III, correspondiente a las harinas mejoradas y no mejoradas de la variedad *Arditto,* se verifica en el número de muestras analizadas que la diferencia de volumen del mejorado con respecto al no mejorado es de sólo 6 c. c. con un trigo de riqueza media en proteína de 11.82 %, es decir que el producto químico agregado no ha resultado de efecto, no por falta de proteína sino por la mala calidad panificable de ella; este hecho demuestra palpablemente que el mejorador usado, siendo uno de los más eficaces, y de uso más corriente en los molinos, no ha producido la ansiada mejora en un trigo de mala calidad.

Tales hechos nos hacen presumir que dichos mejoradores no satisfacen al desiderátum de los industriales molineros, desde que ellos actúan eficazmente, como se ha demostrado en las experiencias con el *Kanred* o cuando entran en mezclas con harinas provenientes de trigos de calidad aceptable en la panificación.

Efectuado el cálculo estadístico en las determinaciones del trigo *Arditto,* se obtuvieron los valores que a continuación se detalla :

CUADRO IV

Datos estadísticos para las harinas del trigo « Arditto »

V′ trigo *Arditto* (harina mejorada)		V trigo *Arditto* (harina no mejorada)	
D. S.....	78.62 ± 15.32	D. S.....	70.95 ± 13.83
Med. del Vol.	1828.0 ± 21.73	Med. del Vol.	1822.0 ± 19.61
C. V	4.30 ± 0.832	C. V	3.86 ± 0.752

Valor *t* diferencia media entre los volúmenes :

$$V' = 1828$$
$$V = 1822$$
$$\text{Diferencia} = 6$$
$$t = 1.10$$

El valor *t* de 1.10 buscado en la tabla de Student no da un valor menor del 85 %; por lo tanto, la diferencia media obtenida no es digna de tenerse en cuenta.

Deseando acercarme con los datos experimentales a la realidad, efectué determinaciones sobre diferentes lotes de trigo de la zona de Bahía Blanca, cuyos datos se señalan en el cuadro V.

CUADRO V

Trigos de la zona de Bahía Blanca

V′	V	Diferencia parcial	% Aumento de volumen (por 100 gr. har.)	Proteína %
2040	1960	80	20.0	12.98
2000	1870	130	30.2	13.18
1810	1760	50	12.5	14.16
2028	1900	128	32.0	13.18
1984	1900	84	22.0	13.25
1992	1860	132	33.0	13.18
1690	1680	10	2.5	12.36
2140	2025	115	28.8	12.18
2062	1940	222	30.5	13.14
2096	1972	134	31.0	12.92
2026	1894	132	33.0	13.40
2066	1980	80	21.5	11.38
1960	1940	20	5.0	13.24
1970	1864	106	26.5	12.85
M = 1990	M = 1896		M = 23.05	M = 12.89

V′ = volumen del pan obtenido con el agregado de BrO_3K.
V = volumen del pan sin agregado del mejorador.

CUADRO VI

Datos estadísticos de los trigos de la zona de Bahía Blanca

V′ Trigos de la zona de Bahía Blanca (harina mejorada)		V Trigos de la zona de Bahía Blanca (harina sin mejorador)	
D. S.....	121.06 ± 15.46	D. S.....	91.93 ± 15.97
Med. del Vol.	1990.0 ± 21.95	Med. del Vol.	1896.0 ± 22.59
C. V	6.08 ± 0.773	C. V	4.81 ± 0.612

Valor *t* diferencia media entre los volúmenes :

V′ = 1990

V = 1896

Diferencia = 94 c. c.

t = 2.63

Con los resultados analíticos obtenidos en el cuadro V se demuestra la influencia que ha tenido el mejorador sobre la harina analizada. Según el cuadro VI observamos una diferencia media de volumen de 94 c. c. con un valor *t* de 2.63; ahora nos toca dilucidar si *t* indica diferencia positiva; tenemos los siguientes valores en la tabla Student para 95 %, 97 % y 99 %, los valores *t* son respectivamente 1.77, 2.16 y 2.65.

Como *t* para los trigos de Bahía Blanca es de 2.63, nos indica que la diferencia es casi de 99 % de seguridad, es decir de alto valor significativo.

Los datos obtenidos en los cuadros I, II, V y VI — los dos primeros relacionados a la acción del mejorador sobre la variedad *Kanred* y los dos últimos relacionados a los trigos mezcla Bahía Blanca — comprenden la acción mejoradora del bromato de potasio, pero queda a dilucidar si tal mejora es privilegio de dicho producto exclusivamente. Dada la calidad de nuestros trigos, ¿pueden ellos mismos efectuar dicha mejora usándolos en mezclas adecuadas?

Para poder aseverar tal cuestión se efectuó una mezcla de trigo de la zona de Bahía Blanca con las variedades de trigo *38 M. A.* y *San Martín,* ambos de indiscutible valor panadero.

Las mezclas se efectuaron con un 60 °/₀ del trigo de la zona de Bahía Blanca, tipo éste caracterizado por el predominio de la variedad *Kanred* y *Lin Calel,* con el 20 °/₀ de la variedad *38 M. A.* y 20 °/₀ de la variedad *San Martín.* Ambos trigos fueron agregados para mejorar la blancura de la harina y la calidad de gluten durante el proceso de la elaboración del pan.

Los resultados obtenidos se insertan en el cuadro VII.

CUADRO VII

Trigos de la zona de Bahía Blanca mejorados con un 20 por ciento de « 38 M. A. » y 20 por ciento « San Martín »

V′	V	Diferencia parcial	°/₀ Aumento de volumen (por 100 gr. har.)	Proteína °/₀
2030	1960	70	17.5	11.52
2020	1870	150	37.5	13.04
1998	1900	98	24.5	11.28
1820	1760	60	15.0	12.11
2032	1900	132	33.0	12.28
1890	1860	30	7.5	11.90
1710	1680	30	7.5	10.80
2100	2025	75	18.8	11.26
1980	1940	40	10.0	12.16
2100	1972	128	32.0	11.38
2010	1894	116	29.0	12.00
2100	1980	120	30.0	10.36
1900	1940	40	10.0	12.16
1980	1864	116	29.0	11.62
M = 1976	M = 1896		M = 20.8	M = 11.71

V′ = volumen del pan obtenido con el agregado del 20 °/₀ de *38 M. A.* y 20 °/₀ *San Martín.*

V = volumen del pan trigo zona Bahía Blanca.

Observando los datos analíticos del cuadro VII una evidente « mejora » de la harina zona Bahía Blanca con la mezcla efectuada, mejora ésta que se traduce por un aumento de volumen y mayor blancura de la miga del pan obtenido.

En el cuadro VIII se insertan los datos estadísticos :

CUADRO VIII

Datos estadísticos de los trigos de la zona de Bahía Blanca

V' 60 °/₀ trigo de la zona de Bahía Blanca 20 °/₀ *38 M. A.*; 20 °/₀ *San Martín*		V Trigo de la zona de Bahía Blanca	
D. S.....	102.0 ± 13.03	D. S.....	91.93 ± 15.97
Med. del Vol.	1976.0 ± 18.40	Med. del Vol.	1896.0 ± 22.59
C. V.....	5.16 ± 0.657	C. V.....	4.81 ± 0.612

Valor *t* diferencia media entre los volúmenes :

$$V' = 1976.0$$
$$V = 1896.0$$
$$\text{Diferencia media} = 80.0$$
$$t = 1.81$$

Calculado el valor *t*, se determinó por medio de la tabla Student a qué valor correspondía, obteniéndose un límite de seguridad comprendido entre 95 y 97 °/₀, resultando por lo tanto que la diferencia de 80 c. c. es realmente significativa.

Si se estudia estadísticamente las diferencias de volúmenes obtenidos entre la harina proveniente del trigo zona Bahía Blanca mezclado con bromato de potasio (como mejorador), y la misma harina proveniente de una mezcla de un 60 °/₀ de trigo zona Bahía Blanca con 20 °/₀ *38 M. A.* y 20 °/₀ *San Martín*, se observa lo siguiente :

Valor *t* diferencia media entre los volúmenes.

Volumen medio harina mejorada con bromato = 1990.2.

Volumen medio harina mejorada con 20 °/₀ *38 M. A.* y de *San Martín* = 1976.4.

Diferencia media = 13.8.

Para esta diferencia media resulta un valor de $t = 1.02$, que llevado a la tabla Student nos dice que tal diferencia no es significativa.

Dato éste por demás elocuente que nos prueba una vez más que la diferencia de volúmenes se puede adquirir en las harinas efectuando mezclas de trigos que reunan caracteres óptimos para la panificación entre las excelentes variedades que existen en el país.

En cuanto al uso de tales productos en otros países diré que, en muchos de ellos, está absolutamente prohibida la incorporación de

cualquier substancia química en las harinas para mejorarlas en su aspecto y comportamiento en la panificación.

Como ejemplo citaré Francia, cuyos trigos son pobres en gluten, y para mejorar su calidad introducen trigos exóticos en sus moliendas, siendo absolutamente prohibido al industrial molinero efectuar agregado de ninguna substancia que pueda modificar artificialmente la calidad de las harinas.

En Italia se han dictado recientemente leyes especiales que prohiben también la mejora artificial de las harinas por medio de productos químicos; Austria y Nueva Zelandia también prohiben el uso de mejoradores.

En los Estados Unidos se permite el empleo de blanqueadores, siendo el de uso más corriente el denominado *Agene* que es el tricloruro de nitrógeno. Canadá también autoriza el uso de blanqueadores, justificándose en ambos países por el predominio de las variedades de trigos tipo *Kanred*, *Blankull*, *Kansas* y otros, que en su mayoría dan harinas coloreadas de amarillo.

En Inglaterra, a este respecto, en 1927 el Ministerio de Higiene se manifestó en contra del uso de cualquier substancia blanqueadora. Alemania tolera el uso de blanqueadores.

Estos datos son los que he podido obtener recorriendo la bibliografía al respecto.

CONCLUSIONES

a) De los datos experimentales efectuados se deduce que el bromato de potasio, substancia ésta que ocupa el primer lugar entre todos los productos que se expenden en el comercio, no posee un efecto significativo cuando se lo incorpora a harinas provenientes de trigos de mala calidad, aunque posee un buen porcentaje de gluten, *Arditto, Favorito, Pagador,* etc.

Este hecho se pudo comprobar en molinos donde hacían uso, en sus mezclas, de grandes cantidades de las variedades citadas;

b) Que el efecto del mejorador químico (BrO_3K) es de una acción benéfica para los trigos de alto porcentaje de proteína y que tienen difícil expansión por la constitución de su materia proteica — caso del *Kanred* — pero que son reconocidos como aptos para la panificación;

c) En la misma zona *Kanred* o similares existen trigos de excelente calidad para mejorar la deficiencia que poseen las variedades citadas cuando se panifican por sí solas;

d) En el estudio comparativo efectuado con las harinas provenientes de trigos de zona Bahía Blanca mejorada con bromato de potasio y harinas provenientes de mezclas de trigos de la misma zona con un 20 % de *38 M. A.* y 20 % *San Martín,* se observa que tales diferencias de volúmenes no son de un valor significativo; por lo tanto, se deduce una vez más que la calidad de la producción triguera argentina es excelente, y lo será siempre que el Ministerio de Agricultura de la Nación preste la atención debida en cuanto se refiere al no dejar que nuestras variedades de trigos se mezclen, y se difundan variedades no aptas para panificación, trayendo entonces la desorientación en la industria molinera y dando lugar, por lo tanto, al uso de esos productos químicos que llevarían al descrédito la producción triguera argentina;

e) Finalmente, es opinión del autor que debe prohibirse por medio de leyes especiales, tal como lo han hecho otros países, el uso en las harinas de productos químicos que puedan mejorarla artificialmente, por dar lugar a dudas e interpretaciones perjudiciales sobre la bondad de nuestros trigos, reconocidos universalmente como de buena calidad panadera.

Buenos Aires, 17 de enero de 1933.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DEL

RÉGIMEN LEGAL DE LOS SERVICIOS DE ELECTRICIDAD

EN LA ARGENTINA

Por el ingeniero CARLOS WAUTERS

RÉSUMÉ

Contribution à l'étude du régime légal des services de l'électricité en Argentine. — L'électrification générale du pays n'a pas encore été envisagée. La densité réduite de sa population et sa distribution irrégulière ont provoqué des installations isolées. L'augmentation progressive de la consommation a emmené une concentration industrielle de production bien marquée. Le monopole de l'exploitation en est la conséquence.

Les tarifs excessifs ont permis les grandes transformations actuelles. Les forces hydrauliques ont été oubliées presque partout. L'auteur signale le montant des exactions que représentent les tarifs actuels et l'exportation des capitaux employés à payer des combustibles que d'autres nations rejettent depuis la guerre.

La conquête du grand marché littoral doit provenir de l'intérieur du territoire. Nous devons défendre nos abondantes richesses hydrauliques. L'étude d'ensemble de la question ne peut être faite que par l'État. Les zones d'influence des grandes centrales de production se superposent. Le transport à distance n'est plus une difficulté en Argentine.

Un projet de loi, à l'étude du Congrès, n'offre qu'une solution locale et incomplète du problème posé au centre consommateur de Buenos Aires et ses environs. Objections fondamentales qu'il suggère. Le socialisme prétend la nationalisation de l'industrie électrique et la centralisation absolue de son exploitation par l'État. Le système fédéral du gouvernement ne l'admet pas. C'est le cas identique à celui des Etats Unis de l'Amérique du Nord, qui sont arrivés, par le système contraire, au premier rang dans les activités de l'industrie électrique.

Les forces hydrauliques doivent primer sur les thermiques. L'auteur montre que le régime légal nécessaire à leur utilisation, existe, et que le pays a tout avantage à le respecter strictement. Les provinces ont des ressources d'énergie hydraulique suffisantes pour servir économiquement toutes les industries électriques que pourrait réclamer l'avenir.

Une loi de protection financière qui facilite aux provinces l'exécution des travaux permettrait, non seulement le domaine absolu du marché littoral, mais aussi bien le réveil d'industries locales. L'électrification de quelques lignes de chemins de fer peut signaler un important point de départ. Le pays éviterait l'importation de combustible et la balance commerciale internationale lui serait favorable.

La baisse obligée des tarifs répondra alors aux réels besoins des industries. Le programme d'action doit être unifié, mais réservant la décentralisation de son exécution et l'exploitation de la production aux provinces. La distribution peut être question d'une facile entente cordiale, étant donné l'uniformité de législation générale à respecter par les provinces.

La finance est réalisable puisqu'une économie annuelle, d'au moins un milliard de piastres, en est la conséquence. Les gouvernements doivent accorder toute leur attention à ce facteur essentiel pour la réconstruction économique nationale. Le projet signale l'existence du problème sans le résoudre. La socialisation de l'industrie est la solution légale prévue pour l'Argentine.

Sumario. — *Introducción :* Indiscutible oportunidad del proyecto socialista. La indiferencia colectiva de muchos años reclama una solución más técnica y con vistas al porvenir. Tendencia mundial en la producción de energía eléctrica. Olvido de nuestras fuerzas hidráulicas. Causa de consolidación de la situación actual de la industria. El proyecto nunca ofrecería la solución conveniente al país.

1. Predominio creciente del aprovechamiento de energía de origen hidráulico. El ilustrativo esfuerzo de Italia. Avalúo global del consumo nacional de energía eléctrica. Gravamen justo y razonable que representa su servicio. Margen de la tolerancia consentida por las concesiones en vigor. Enorme drenaje de capitales enviados al exterior.
2. Proceso de la conquista del mercado por las industrias eléctricas. Debe provenir del interior. Las empresas establecidas están alertas. Indispensable defensa de nuestras riquezas hidráulicas. Su abundancia. Son accesibles a los mercados. Solución técnica y comercial realizable. Las zonas de influencia de las centrales de producción se superponen. Su estudio no puede confiarse a empresas privadas. La técnica restablecerá el desequilibrio económico del interior frente al litoral.
3. El proyecto socialista encara una cuestión local sin resolverla. Algunas de sus erróneas premisas. Tres distintas juridicciones acuerdan concesiones. Sólo el gobierno federal marcaría normas a la industria. Tutela técnica federal ofrecida. Subsistencia de la actual situación de la industria. Solución incompleta e ineficaz. La uniformidad de tarifas térmicas es imposible en la práctica.
4. Forzada analogía con las industrias del petróleo. Evidente tendencia a la nacionalización. Centralización absoluta de la explotación. Típico ejemplo contrario de los Estados Unidos de Norte América. Especialísimo carácter de la industria del petróleo. La socialización de las actividades de la electricidad. Resistamos la tendencia unitaria y absorbente de los últimos gobiernos federales.
5. Valor de la declaración de utilidad pública sin indemnización. La fiscalización superior del gobierno federal frente a la autonomía de las provincias. Las

objeciones legales y constitucionales previstas no se han salvado. Las autoridades de la constitución serían simples agencias subalternas del gobierno federal. Sólo se modificarían las tarifas al caducar las concesiones vigentes. La verdadera función del Estado federal en la industria eléctrica.

6. Separemos la producción de la energía de su transporte y distribución. La hidráulica que desplazará la térmica responde a una legislación existente. Es uniforme para todo el país. Ello constituye su mayor valor. La Nación está en retardo para utilizarla. La producción de energía hidroeléctrica es de jurisdicción provincial. Evidentes ventajas del régimen legal vigente sobre aguas.
7. Todas sus disposiciones son aplicables al aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas. Analogías fundamentales. Utilidad pública, expropiación forzosa y servidumbres previstas y legisladas. Juego armónico de las jurisdicciones existentes. Administraciones autónomas creadas por las constituciones provinciales. La retribución de servicios eléctricos debe regir todos los pagos y el rescate de las obras. La transmisión y la distribución de energía son materia de simple reglamentación. Se adapta con rapidez a los progresos crecientes de la industria.
8. La asociación mixta es el primer paso hacia la socialización de la industria. La organización capitalista habrá servido para alcanzarla. Reservas del Estado frente al concesionario. Monopolio industrial aparente. El entendimiento entre provincias ricas en fuerzas. Proceso de conquista en el litoral.
9. Definición de la naturaleza jurídica del suministro de energía. Funciones federales indispensables. Fomento y conciliación. Aprovechamientos interprovinciales. Saltos internacionales. Probable consumo nacional al vencer el plazo prudencial previsto para reconquistar el mercado. Ahorro nacional de mil millones de pesos moneda nacional anuales. Justificada cooperación del gobierno federal.
10. Emisión de títulos nacionales. Comisión Central para establecer un plan regulador de conquista. Absoluto respeto a las autonomías provinciales. La electrización parcial de los ferrocarriles del Estado. Ineficacia de las dádivas federales. Conclusiones.

INTRODUCCIÓN

Bienvenido sea el proyecto sobre regimen legal de los servicios de electricidad que acaba de presentarse a la consideración de la honorable Cámara de Diputados de la Nación (1). El sector socialista que lo subscribe, en hora muy oportuna, promueve el estudio de un grave problema de importancia trascendental para el progreso del país, mucho mayor de la que pudiera atribuírsele de primera intención. Cualquiera que sea su mérito, exterioriza un evidente retardo de nuestra legislación o, con más propiedad, una culpable indiferencia, por no decir un absoluto olvido de las múltiples oportunidades que

(1) 35ª reunión; 20ª sesión ordinaria del 6 de julio de 1932.

nos ofrece la explotación de una de las grandes riquezas naturales de que podemos enorgullecernos.

Si bien sus propios autores admiten que el proyecto « no es un producto puramente cerebral, sino que tiene sus fundamentos en las necesidades del país », y sin que ello le reste el valor indiscutible de un oportuno toque de alarma, que le atribuímos sin restrición, hay que reconocer que no plantea el problema en sus verdaderos términos para satisfacerlos con la amplitud necesaria. Se le ha enfocado desde un punto de vista puramente local, o por lo menos muy regional; de ahí las fallas fundamentales del proyecto.

Con todo, no nos alarmemos frente a nuestra desidia colectiva. En los Estados Unidos de Norte América el poder federal intervino recién en esta industria cuando ella producia, distribuía y comerciaba anualmente ocho mil millones de kwh : estamos lejos de haber alcanzado semejante desarrollo. Por otra parte, la acción que corresponderá a nuestro gobierto federal será mucho más sencilla que en aquella gran nación, porque disponemos de una legislación básica precisa más previsora. Reclama, sí, un detenido estudio para que el honorable Congreso marque una orientación bien definida a estas actividades, y sancione leyes de amparo para la construcción de algunas obras destinadas a asegurarnos el enorme beneficio de resolver tan gran problema; y asegurar el definitivo abaratamiento de la energía utilizable en las múltiples aplicaciones de que es susceptible en un país nuevo como el nuestro.

Si reconocemos el descuido en que hemos incurrido, no nos limitemos a traer correctivos de detalle a la situación creada. Examinemos el problema con miras al porvenir. Analicemos las tendencias mundiales de la industria que nos ocupa bajo la inspiración de un espíritu nacionalista estrictamente argentino. Legislemos para el futuro contemplado con amplio criterio, técnico antes que todo; las enmiendas para lo mal andado responderán entonces mejor a un verdadero plan regulador de conjunto, y podremos imponerlas con mayor facilidad respetando los ingentes capitales ya invertidos en la industria, al amparo de la liberalidad con que nuestras instituciones acogen los aportes de actividades y de recursos que nos llegan del exterior. Inspirados en tan justificados propósitos de bienestar colectivo y de respeto a la obra de progreso realizada, el capitalismo, adueñado de la industria actual, sentirá la necesidad de amoldarse al nuevo estado de cosas, y será sin duda alguna el más decidido factor para afianzarlo definitivamente.

No olvidemos que la densidad media de nuestra población no alcanza a 4 habitantes por km², es decir, que es inferior a la media total de África, de 5 habitantes por km², si bien con sólo un 4 por ciento de blancos. Su distribución geográfica es muy irregular y nos ofrece, en esta como en tantas otras actividades, diversidad de problemas y soluciones regionales; pero, de cualquier modo, estamos muy lejos, no sólo del coeficiente medio europeo de 46 habitantes por km², sino del intermedio norte americano de 14 habitantes por km². Por otra parte, si en 1925 se apreciaba el consumo mundial de energía, de origen térmico e hidráulico, en 120 millones de HP anuales, y de las fuerzas hidráulicas suceptibles de aprovechamiento que se avaluaban entre los 500 y 600 millones de HP, sólo se utilizaban 25 millones, esto es, aproximadamente el 5 por ciento, no es menos cierto que la tendencia universal manifiesta era, ya entonces, de desplazar las térmicas en proporciones siempre crecientes, no obstante los esfuerzos que realiza la técnica mecánica en procura de economía en el consumo de combustibles.

Los Estados Unidos de Norte América, a pesar de disponer de carbón y petróleo propios y ser los mayores consumidores de energía del mundo, llenan el 60 por ciento de sus necesidades con fuerzas hidráulicas. Suecia supera esta proporción con un porcentaje de 75 por ciento, y el Japón (1930) con 90 por ciento; mientras que Italia, desde 1925, alcanza el 96 por ciento, interesada en suprimir toda importación de combustibles y exportar su sobrante de energía, siguiendo el ejemplo de Suiza que marca un record mundial con el 99,8 por ciento (1930) y exporta el 30 por ciento de toda su producción. La Argentina, en cambio, no utiliza el 0,08 por ciento de su riqueza hidráulica disponible, pero invierte importantes capitales en la compra de carbón importado o en consumir petróleo, de que no dispone aún en cantidad suficiente, o leña que exige la explotación desordenada de bosques, cuya destrucción lamentará más tarde.

Todo ello proviene de la falta imperdonable del estudio oficial del gran problema que presenta la utilización de nuestras fuentes naturales de energia y del consumo de combustibles, propios é importados, encarado en su amplio aspecto nacionalista. El desprecio en que se tienen nuestras riquezas hidráulicas no tiene justificativo ni atenuante en horas de reconstrución económica como las que vivimos.

Nos repitiremos : « La gran extensión del territorio y la circunstancia de recostarse las 9/10 partes de la población en la zona húmeda, donde no hace falta legislación de aguas y se desconoce la que

impera en la zona árida, trae un absoluto y general desconocimiento de las ventajas que ofrece, frente a un problema de la índole del que nos ocupa » (1). La ley propuesta importaría un simple paliativo para el futuro, aun con las reformas inevitables, y dejaría subsistente una situación fundamentalmente perjudicial para el país. Ésta ha podido consolidarse en razón de las exhorbitantes tarifas impuestas al consumidor de energía; aseguran entradas suficientes para justificar inversiones inconsultas por parte de empresas industriales establecidas, no obstante el corto plazo que aun les queda para explotar sus concesiones. Nunca sería aquélla la solución que el país reclama, y que estamos en la obligación de estudiar para poder iniciar con tiempo el programa de acción que se nos impone sin demora.

Procuraremos explicarnos.

I

AVALUACIÓN GLOBAL DE NUESTRA DESIDIA COLECTIVA EN LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

Un laudable propósito de conseguir el abaratamiento de la energía eléctrica anima al proyecto presentado. Pero no sólo es necesario en cuanto se refiere a su empleo en el alumbrado y otros usos domésticos, sino principalmente en las industrias; en especial, y para la actualidad argentina, en la de transportes, iniciando la electrificación de algunos ferrocarriles, a los efectos de justificar las primeras inversiones de capital, como lo reconoció muy atinado y recomendable la Conferencia Mundial de la Energía, celebrada en Londres en 1924.

Antes de la guerra se consideraba que el precio del kwh de origen hidráulico resultaba seis veces más reducido que el de origen térmico. Después de ella, el aumento de salarios y sueldos, la reducción de las horas de trabajo, los numerosos conflictos obreros y huelgas, la mejora de viviendas y otras inversiones importantes para mejorar el bienestar del personal, el aumento de los fletes y de la tasa de interés del capital, etc., han traído un apreciable encarecimiento del carbón. Así, las ventajas del combustible líquido sobre el carbón se han acentuado cada vez más; pero sobre ambos ha predominado, en forma decisiva, la energía hidroeléctrica.

(1) *Legislación de fuerzas hidráulicas en la provincia de Córdoba,* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo CXIV, página 273, 1931.

El examen de un cuadro que presentó sir Ph. Nash en la Conferencia Mundial de Energía, celebrada en 1928, permite deducir que, en el período de 1913 a 1927, mientras el aumento del consumo mundial de carbón ha sido de 4,02 por ciento, el del petróleo ha alcanzado a 117 por ciento y el de las fuerzas hidráulicas a 145 por ciento. De modo que, admitiendo un proceso de crecimiento análogo en el quinquenio siguiente hasta 1932, podríamos aceptar porcentajes de 5,3 — 156 por ciento y 195 por ciento en los aumentos respectivos.

Estas cifras no deben sorprendernos; en varios países es notable el desarrollo de la electrificación industrial hidroeléctrica después de la guerra, y en especial en aquellos que carecen de combustibles propios. Italia, por ejemplo, a la que nos referimos antes, y para cuyo animador Mussolini, « la energía hidroeléctrica es el elemento fundamental de sus posibilidades económicas », en 1923 conseguía llevar su consumo nacional de energía a 2.500.000 HP, de los que sólo 500.000 HP provenían de instalaciones térmicas. Muy poco después, en 1925, sobre un total de 7600 millones de kwh producidos en el año, sólo 300 millones se habían obtenido por vía térmica, es decir en proporción de 4 por ciento. Para alcanzar este resultado y reducir el consumo de carbón importado, se habían construído más de 100 pantanos exclusivamente destinados a almacenar 800 hm^3 de agua (ochocientos millones de metros cúbicos) utilizables en la industria hidroeléctrica.

Ante el aumento creciente de la demanda de energía, provocado por su bajo precio y la necesidad de igualar el consumo medio de 500 kwh anuales por habitante en el norte del reino con los 50 kwh del sur, se siguen proyectando otros nuevos pantanos, 50 de ellos en construcción en aquel año para acumular 700 hm^3 más. Italia se propone suprimir en absoluto el consumo de combustibles sólidos y líquidos. De ahí que haya creado una técnica especial, de interconexión regional entre hoyas hidrográficas de modalidades y recursos hidráulicos diversos, técnica que se está extendiendo en toda Europa. Observemos, al pasar, que todo este esfuerzo industrial es debido al capital privado nacional. Francia, en cambio, en 1927 todavía, con un consumo de energía de sólo 250 kwh por habitante, importando carbón usaba la de origen térmico en proporción de 55 por ciento del total. Ha reaccionado en los últimos años, empeñada en modificar la deplorable situación industrial que se le creaba.

Entre nosotros las estadísticas faltan, cuidadosamente reservadas. Resultan inaccesibles al público, a quien se acoje con sonrisas expre-

sivas al solicitar cualquier dato ilustrativo. Sólo por procedimientos indirectos pueden hacerse algunas deducciones suficientemente fundadas para revelar interesantes hechos. Una de las grandes empresas concesionarias de esta capital ha contratado con las Obras Sanitarias de la Nación el suministro de energía para sus instalaciones al precio de 1,7 centavos oro sellado el kwh (3,75 pesos moneda nacional), y seguramente no para perder dinero. La comisión oficial que estudió el aprovechamiento de los saltos del Iguazú ha proyectado una usina térmica complementaria en esta capital, y ha calculado que con factores de carga de 0,4 a 0,6, el costo del kwh resultaría algo inferior a los 2,5 a 3 centavos moneda nacional (1). Aquella venta es, pues, perfectamente justificada. Podemos admitir que la energía térmica con combustible importado, en esta capital, puede venderse a 3,75 pesos moneda nacional el kwh, cubriendo todas las erogaciones de una empresa capitalista, digamos 4 centavos, para ser liberales y asegurar buenos dividendos.

No es aventurado calcular que el precio de venta al consumidor, en término medio y como resultado de las complicadas combinaciones del clasificador de tarifas de las empresas establecidas en la capital, es de 0,20 pesos moneda nacional el kwh. En el interior son muy variables, entre los 0,45 y 0,75 pesos moneda nacional el kwh. Podemos admitir una base media de 0,50 pesos moneda nacional el kwh como precio de venta al consumidor y un costo de 0,04 pesos moneda nacional, digamos 0,05, para proceder con aquel mismo criterio liberal.

El consumo medio para 2.500.000 habitantes concentrados en un radio de 150 km de la capital, puede adoptarse de 500 kwh anuales; y el de 5.000.000 distribuídos irregularmente en el interior de 50 kwh anuales. El consumo global viene de 1250 millones de kwh en el núcleo central y de 250 millones en el resto del país. El total resultaría de 1500 millones de kwh de los cuales no alcanzan al 5 por ciento los de origen hidráulico.

Las empresas en conjunto, y conforme a estas consideraciones, cobran anualmente :

	Pesos m/n
1250 millones de kwh a 0,20 $ moneda nacional.....	250.000.000
250 millones de kwh a 0,50 $ moneda nacional.....	125.000.000
Es decir, en total, por año	375.000.000

(1) *Caídas del Iguazú, Salto Grande y Apipé, en el Alto Paraná*, 1928.

En realidad, con precios justos y razonables, más bien liberales como los que hemos establecido, su recaudación anual debía ser de :

	Pesos m/n
1250 millones de kwh a 0,04 $ moneda nacional.....	40.000.000
250 millones de kwh a 0,05 $ moneda nacional.....	12.500.000
Con un total de.....	52.500.000

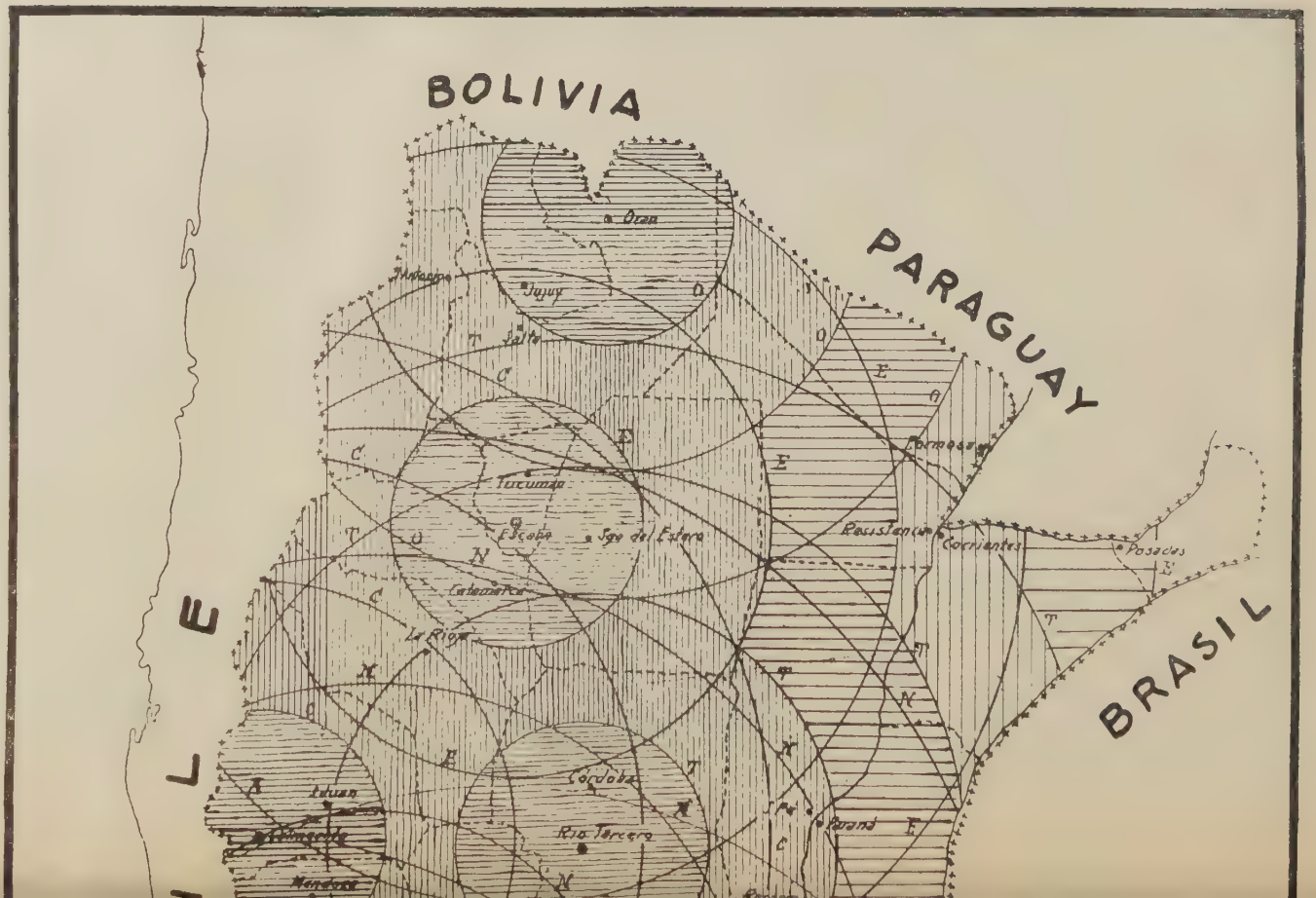
digamos, muy generosamente, 75.000.000 de pesos moneda nacional.

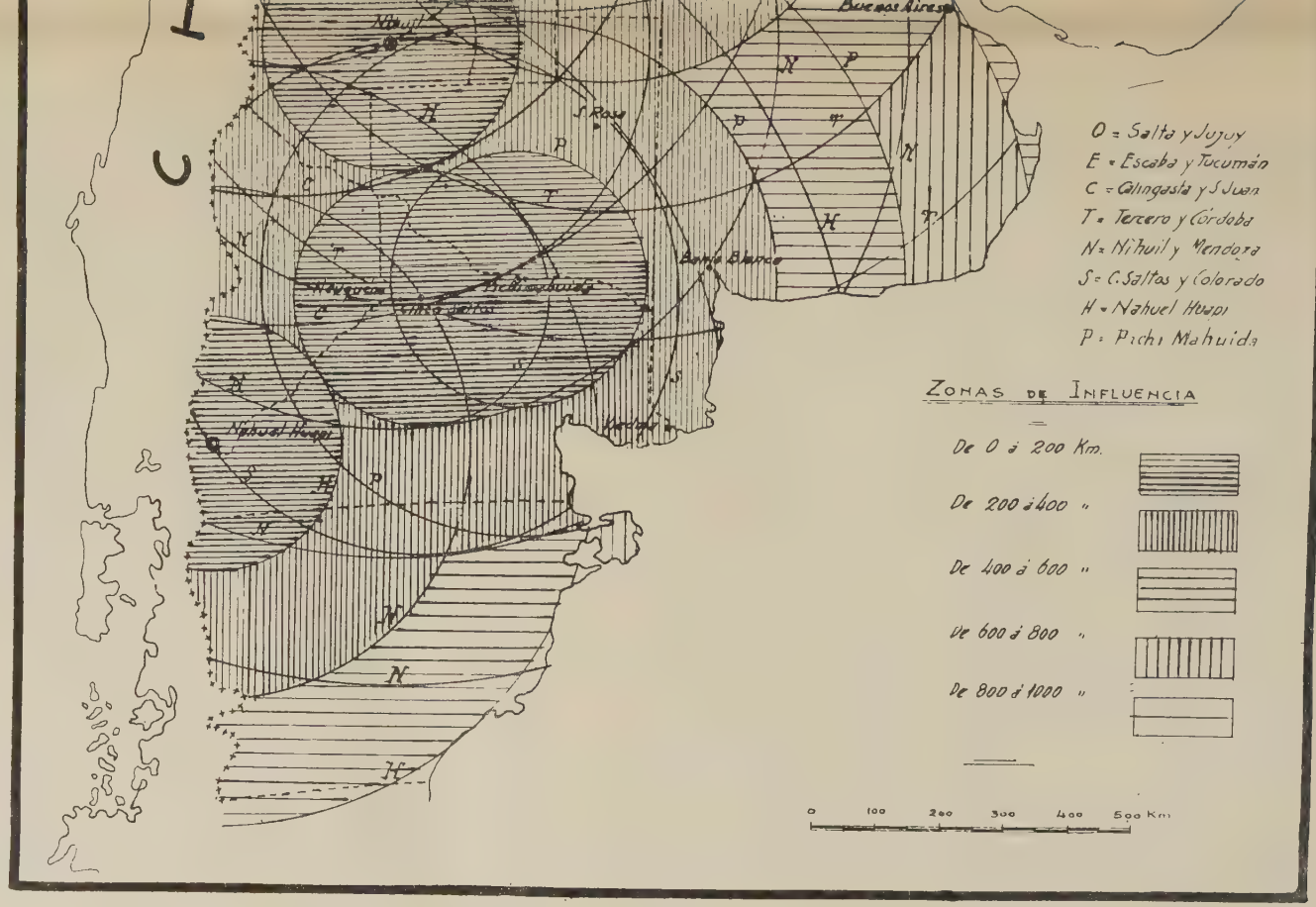
Estas consideraciones son hechas bajo el supuesto de explotaciones térmicas que substraen al público consumidor una suma anual de 375 millones de pesos moneda nacional, para responder a un servicio que se cubre, con amortizaciones, intereses y dividendos liberales, con 75 millones; el producido justo y razonable debía ser el 20 por ciento del real obtenido con tarifas arbitrarias pero admitidas por las concesiones en vigencia. La diferencia de 80 por ciento es la medida con que paga el pueblo la imprevisión de sus autoridades.

Puede llamar la atención el mayor costo que hemos atribuído a la energía en el interior. Se explica sin embargo por el origen térmico que le reconocemos, pues el combustible se encarece diariamente, importado o no. En el litoral su transporte se ha suprimido con la instalación de grandes usinas centrales de producción en el mismo puerto nuevo de la capital, donde las empresas han construído, por su cuenta y riesgo, dársenas enteras o secciones íntegras con el beneplácito de las inadvertidas autoridades nacionales. La liberalidad de las municipalidades, al otorgar concesiones locales que criticamos todos, se extiende por las autoridades nacionales para beneficiar a « los monopolizadores » de la industria; no se levantó una sola palabra de protesta en las reparticiones oficiales.

El señor diputado que funda el proyecto de ley ante la honorable Cámara recuerda, con acierto y oportunidad, el incidente provocado por la declaración del embajador estadounidense en la Conferencia Mundial de la Energía realizada en 1930, refiriéndose más especialmente a las usinas hidroeléctricas. « No conozco — decía aquél — ninguna otra industria manufacturera en la que el precio de venta del producto a la gran masa de consumidores, sea de veinte veces su costo efectivo de producción ». Esto se afirmaba en país de combustibles propios abundantes y donde las usinas hidroeléctricas reducen aquel costo.

Véase entonces con cuánta liberalidad hemos calculado nosotros aquellos costos de producción, evidentemente muy altos. Así iremos


BOLIVIA
PARAGUAY
BRASIL
Orán
Jujuy
Salta
Tucumán
Sgo. del Estero
Catamarca
La Rioja
Córdoba
Río Tercero
Mendoza
Formosa
Resistencia
Corrientes
Posadas


O = Salta y Jujuy
E = Escaba y Tucumán
C = Gllingasta y S Juan
T = Tercero y Córdoba
N = Nihuil y Mendoza
S = C. Saltas y Colorado
H = Nahuel Huapi
P = Pichi Mahuida
ZONAS DE INFLUENCIA
De 0 á 200 Km.
De 200 á 400 "
De 400 á 600 "
De 600 á 800 "
De 800 á 1000 "
0 100 200 300 400 500 Km
Buenos Aires
Bahía Blanca
Nahuel Huapi

formando sin embargo, como reclama aquel legislador « conciencia esclarecida respecto de la importancia nacional de la electricidad »; y, agregaremos nosotros, del enorme drenaje de capitales substraídos al pueblo consumidor por la prestación de un servicio que debía ser baratísimo en todo el país, dado nuestros grandes recursos naturales en fuerzas hidráulicas propias.

Un consumo medio de energía de 200 kwh en toda la población servida por las redes distribuidoras importa un gravamen, *per capita,* de pesos 50 moneda nacional anuales, con tarifa media de 0,25 pesos moneda nacional el kwh, esto es *diez veces mayor* que la justa y racional que debíamos pagar siendo de origen térmico, y cuando menos *veinte veces* la de origen hidráulico que debíamos usar en todo el territorio desde hace años. Inútilmente se empeñan los importadores de maquinarias en sostener que el vapor es solución preferible para la producción de energía. Aun cuando fuera exacto, la falta de combustibles nacionales propios nos señala el camino a seguir, precedidos por Italia y Suiza, cuna de la industria hidroeléctrica y de varios de sus grandes éxitos técnicos. Debemos ahorrar la importación de combustibles para reducir los capitales a exportar y contribuir a mejorar, en forma definitiva, nuestra balanza de pagos internacionales.

II

LA RECONQUISTA DEL MERCADO CONSUMIDOR DE ENERGÍA

El litoral desconoce las enormes riquezas hidráulicas del interior. Sólo le impresiona la magnificencia panorámica del Iguazú que descarta *a priori,* por la distancia que nos separa de aquella maravilla de la naturaleza. Ignora los recursos del Salto Grande del río Uruguay, situado a mitad distancia, pero que no descubre el profano. Sin embargo, pocos países disponen de tantas aguas propias como el nuestro, suceptibles de un aprovechamiento hidroeléctrico comparable. Procuraremos hacerlo resaltar haciendo referencia a nuestros estudios anteriores, y agregando algunas consideraciones para demostrar que son accesibles para el servicio de toda nuestra población y su creciente consumo de energía.

La red ferroviaria que ha arrancado del litoral para internarse en el territorio, irradiando sus primeras líneas desde Buenos Aires y luego desde Rosario, Bahía Blanca y otros puertos, en el norte como en el sur más tarde, ha señalado también el proceso de la conquista por

la electricidad de las ciudades y centros urbanos que aquéllas iban formando, al amparo de concesiones, en su gran mayoría municipales, y con explotaciones, en su origen, independientes unas de otras. La compra reciente de ellas por parte de distintos grupos financieros, ha respondido a la tendencia centralizadora moderna de todas las industrias: suprimen las usinas de menor cuantía y consiguen con ello la reducción del costo del producto elaborado.

Las grandes centrales eléctricas son perfectamente justificadas. Industrialmente realizan un saludable propósito de economía que, entre nosotros y por razones imputables a nuestras imprevisoras autoridades, no ha beneficiado a los consumidores, pero que los capitalistas saben apreciar al cobrar sus dividendos. No obstante ese gran paso dado por la industria, quedará siempre en pie, frente a las industrias térmicas de energía, la preponderante superioridad de las hidráulicas. A ellas deben prestar las autoridades toda clase de atención para no dejarlas caer en manos de los actuales acaparadores de la industria eléctrica. Aun cuando las enormes tarifas en vigencia les permita amortizar con gran rapidez los capitales invertidos en la unificación realizada, así como en la construcción de usinas y redes nuevas, en su mayor parte tendidas sin autorización válida alguna y en condiciones siempre precarias, las empresas no pierden su tiempo y se preparan para luchar en el porvenir y conservar un mercado dócil y buen pagador.

Dominan el camino que se han trazado y conocen los mejores emplazamientos para la construcción de pantanos reguladores de regimen de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento hidroeléctrico. Están habilitadas para aprovechar las oportunidades que las circunstancias les brindan, a efectos de pegar los manotones necesarios para consolidar sus operaciones, valiéndose de los mil medios que la industria privada utiliza para lograr sus fines. El negociado intentado en Córdoba en las postrimerías del gobierno depuesto es el ejemplo más reciente de tentativa del género. Es pues indispensable proceder con prudencia y recomendar a todas las autoridades el más cuidadoso control de sus riquezas propias, especialmente en las provincias que aquellas empresas empiezan a invadir, codiciadas en razón de su situación geográfica privilegiada.

La reconquista del mercado de energía hidroeléctrica debe venir del interior hacia el litoral. Las provincias ricas en aguas y en pendientes acentuadas son sus centros de producción natural. Por razones físicas, sus fuerzas hidráulicas se extenderán hacia el litoral en la

llanura poblada y cultivada, siguiendo un proceso inverso al de penetración ferroviaria que hemos recordado, señalado también por razones de orden físico. Del interior ha de venir esa reconquista; de ahí vendrá la energía barata para desplazar la térmica, suprimiendo la importación de combustibles que nos llevan enormes capitales todos los años.

Basta echar una ojeada al mapa del territorio para convencerse de que no hay necesidad de apelar, por ahora, al aprovechamiento de saltos de jurisdicción internacional, como el Iguazú, el Apipé o el Salto Grande para servir nuestras necesidades de energía. Hemos avaluado en 90.000.000 HP nuestras fuerzas hidráulicas disponibles (1). Cualesquiera que sean las rectificaciones que se introduzcan a nuestra avaluación global, disponemos de recursos hidráulicos muy superiores a los de las más importantes naciones europeas donde han sido cuidadosamente inventariados. Desde el mínimo de Gran Bretaña con 963.000 HP hasta el máximo de Noruega con 12.000.000 HP, sumadas a éstas las disponibilidades de Alemania, Suiza, Italia, Francia, Austria, Checoeslovaquia y Suecia, no alcanzan al 50 por ciento de las nuestras; de modo que podemos estar satisfechos: su utilización nos plantea un amplio programa constructivo de economía nacional.

Aun cuando sólo utilizáramos un 25 por ciento o sean 22.500.000 HP, tendríamos mucho más fuerzas de las necesarias para cubrir las exigencias presentes y las de un apreciable futuro. Se hallan distribuídas en forma estratégica en toda la extensión N-S del país, con centros de producción escalonados en las vertientes de las primeras estribaciones orientales de las cordilleras, desde Salta, Jujuy, Tucumán, Córdoba y San Luis para seguir luego, en la misma cordillera de los Andes, desde San Juan hasta el Cabo de Hornos, con el agregado de ofrecer en las zonas centrales de mayor separación hasta el litoral, centros de posible producción en los grandes ríos Colorado y Negro, provocando saltos de poca altura pero con aguas caudalosas y adoptando la técnica que practican varios países europeos.

El transporte de energía a distancia no se considera ya problema de orden técnico sino comercial. Desde los 7 HP transportados a 14 km por Desprez en 1883, con pérdida de 6,6 por ciento hasta hoy,

(1) *Del valor propio del agua y de la riqueza potencial en energía hidráulica en la Argentina*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo CX, página 313, 1929.

los progresos realizados han sido sorprendentes. Son comunes las transmisiones entre los 650 y 870 km; existe una explotación a 1900 km aproximadamente. Se estudia la utilización de la energía de la gran catarata africana de Víctoria en los centros mineros del Rand a 960 km; y una transmisión a 2600 km entre el Canadá y México se proyecta en la actualidad. Las turbinas hidráulicas que, a principios del siglo, se consideraban verdaderas maravillas para producir 5000 HP, alcanzan ya a 70.000 HP.

Las grandes centrales hidroeléctricas internacionales estudiadas entre nosotros, con las reservas que les hemos opuesto (1), llegan a costos de producción inferiores a 1 centavo moneda nacional el kwh para el Iguazú y a 0.015 pesos moneda nacional para el Salto Grande; pero el de transmisión de la 1ª a 1200 km, frente al de producción está en proporción de 75 a 25 por ciento, mientras que el de la 2ª, a sólo 500 km, baja en proporción de 60 a 40 por ciento, dejando el de la de Apipé a 1000 km en relación de 55 a 45 por ciento, revelando que el asunto no es sólo problema de distancia sino de factores inherentes a las mismas usinas y sus características. En efecto, si a 1000 km la energía aumenta su costo a cuatro veces su valor de origen, a los 500 km alcanza a 3,75 su precio de producción.

En el mapa esquemático (pág. 28-29) hemos señalado algunos centros de producción regional y sus respectivas zonas de influencia. Es fácil ver que todo el territorio central más poblado está ampliamente cubierto, dentro de varias zonas a la vez, de modo que la interconexión de servicios es técnicamente realizable. Las que hemos elegido son pocas, pero deben entenderse representando grupos regionales; así, por ejemplo, al fijar la del río Tercero englobamos todas las fuerzas de Córdoba y San Luis en un sólo conjunto; en Marapa, las de Tucumán; en Orán, las de Salta y Jujuy; en Calingasta, todas las importantes de San Juan, del mismo modo que las grandes centrales de Nihuil y Nahuel Huapí se refieren a todas las de Mendoza, algunas más importantes que la elegida, como las del río Grande y todas las de la región de los grandes lagos tributarios del río Limay. El esquema no se ha propuesto indicar las centrales conocidas, o estudiadas algunas, sino el alcance posible del transporte sin pensar en más fuerzas que las del interior, sujetas al estudio comparativo del caso. Por otra parte, bueno es advertir que Buenos Aires y su

(1) *La técnica, base de la diplomacia, en el Iguazú,* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo CXIII, página 71, 1930.

litoral será campo de lucha entre las fuerzas térmicas y las hidráulicas, y que aquéllas reducirán forzosamente sus tarifas como consecuencia de una simple amenaza de competencia.

Bajo el punto de vista comercial y para ver las posibilidades de solución del problema, basta recordar que el actual consumo de energía, avaluado más arriba en 1500 millones de kwh anuales, representa un consumo aproximado de carbón de 750.000 toneladas, ínfima parte del que importamos, calculado en cerca de 4 millones de toneladas, sin contar otros combustibles, petróleo y sus derivados, leña, etc. Al precio medio de 20 pesos moneda nacional la tonelada, aquel consumo representa un desembolso de 15 millones de pesos moneda nacional; esta anualidad, al 6 por ciento (5 por ciento de interés y 1 de amortización) permite servir un capital de 250.000.000 pesos moneda nacional a invertir en obras. En sólo un año de explotación, el ahorro traído a los consumidores, avaluado antes en 300 millones anuales, supera todo aquel desembolso. Las obras quedan definitivamente incorporadas a nuestro patrimonio nacional, totalmente amortizadas por una sola generación; mientras que con la explotación térmica actual el drenaje de dinero nacional es permanente.

La posibilidad de la reconquista del mercado consumidor de energía es evidente. En sus términos generales el problema es realizable. Es preciso estudiarlo, como lo propusimos al señor ministro de obras públicas en 1925 y al señor gobernador de Córdoba algo más tarde. No es posible admitir que los grandes concesionarios para la explotación de la electricidad en el país estudien estos problemas con el criterio nacionalista con que se impone contemplarlos. Se dice que una de las empresas, antes de construir su usina en el Puerto Nuevo de esta capital, estudió la utilización del Iguazú y desistió de ella. Es ingenuidad suponer que, presionada por las exigencias crecientes de una clientela en aumento, una empresa, amparada por una concesión de plazo ya muy reducido, pueda embarcarse en las tramitaciones, lentas y complicadas, impuestas por la explotación de saltos de jurisdicción internacional semejante.

Por eso mismo, sin descuidar su estudio, encarado en la forma previsora que hemos sometido a la segunda Conferencia Mundial de la Energía celebrada en Berlín en 1930 (1), sostenemos la conveniencia de empezar esa reconquista utilizando nuestros propios recursos hi-

(1) *Études Internationales et obligatoires d'Hydraulique au point de vue économique*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo CX, página 47, 1930.

dráulicos, de soberanía exclusiva, amplia e indiscutible. El proyecto socialista aporta un valioso concurso para alcanzar la solución de tan importante problema; esperemos que de su discusión surja algún plan de gobierno. Por ahí debemos empezar a desarrollar el programa de acción del gobierno federal.

Quede sentado, por ahora, que el abaratamiento de la energía eléctrica debe provenir del aprovechamiento hidráulico; que en el país las aguas abundan, mal utilizadas; que las distancias que separan los centros consumidores de los productores no son practicamente insalvables; y que, bajo el punto de vista económico, la reconquista no solo responde al programa de reconstrucción que reclama el país en forma imperativa, sino que es uno de los medios de despertar el interior y corregir el desequilibrio económico en que vegeta frente al litoral. La técnica atenuará, una vez más, las desigualdades geográficas, creando bienestar para todos.

(Continuará.)

NOTAS VARIAS

Union Internationale de chimie

Entre las actividades últimamente desarrolladas por esa Institución anotamos las siguientes :

1. Las fotocopias de trabajos en los centros de documentación y bibliotecas (una exposición efectuada por el secretario general M. Jean Gérard).

2. Establecimiento del « Office International de Chimie » el cual prepara un plan informativo de todos los centros de documentación química existentes en el mundo.

3. Constitución de la « Commision Permanente de Thermo-Chimie » (Swietolawski de Polonia; Roth de Alemania; Swarts de Bélgica; Washburn de Estados Unidos; Matignon de Francia; Keffler de Gran Bretaña y Verkade de los Países Bajos).

Entre las resoluciones tomadas figura la confección de una *Table Internationale des données thermochimiques.*

La comisión solicita a los autores de investigaciones el envío de sus trabajos.

4. La « Commission Internationale de Poids Atomiques » ha preparado la *Table Internationale des Poids Atomiques pour 1933.*

« Index Generalis »

El director de este importante anuario, doctor R. de Montessus de Ballore, solicita de las sociedades que dicho anuario menciona en sus páginas, la inserción de la siguiente nota :

El *Index Generalis 1933* (anuario de los centros científicos del mundo entero, subvencionado por el gobierno francés, año 13, con 2437 páginas) (1), publica varias biografías de sabios contemporáneos pertenecientes a todos los países; otras biografías se publicarán en la edición de 1934. El contenido de esas biografías expresa el lugar y la fecha del nacimiento, el domicilio, las funciones desempeñadas, las publicaciones originales, las memo-

(1) Véase una noticia bibliográfica más adelante, página 39.

rias con referencias bibliográficas y las obras con indicación del año y del editor. El texto de las noticias comprende unas 800 letras como mínimo, los blancos y los signos de puntuación cuentan por una letra cada uno, y se admiten abreviaciones. Su costo queda a cargo de los autores, siendo el importe de 60 francos para los miembros de sociedades sabias, siempre que el texto no pase de 1000 letras con signos y blancos.

Dicho precio rige hasta el 31 de julio. Tres ejemplares de las páginas que traen las noticias se entregan gratis a los autores haciéndose, además una reducción del precio del *Index Generalis 1934* si éste es comprado.

A pedido de los interesados, acompañado de 2 francos — importe de las estampillas de correo — el director doctor R. de Montessus de Ballore, enviará dos páginas de biografías del *Index 1933* para que sirvan de modelo. Remitir las cartas a la dirección : Sorbonne, 45, rue des Écoles, Paris (V). (Cheques postales 1679-38, 46, rue Jacob, Paris 5).

Biblioteca Nacional

El señor Director de la Biblioteca Nacional nos pide la publicación de las siguientes líneas :

En el año 1932 la Biblioteca Nacional de Buenos Aires ha batido todos los *records* de años anteriores.

Han pasado por sus salas 95.000 lectores, que han consultado 140.000 libros. Se han adquirido, por compra, 1572 piezas ; por depósito legal 3100 y por donación, no menos de 15.000.

Posee en total 276.000 volúmenes. Cuesta su funcionamiento 161.000 pesos moneda nacional o sea 1,69 cada lector.

Aunque Buenos Aires es la primera ciudad de la América latina, y la segunda del mundo latino, la Biblioteca Nacional está lejos de ocupar el primer puesto, ni en número de volúmenes, ni en proporción a las necesidades de sus 2.200.000 habitantes.

La Biblioteca Nacional de México tiene 900.000 volúmenes ; la de Río Janeiro 700.000 y la de Chile 400.000.

Fundada por Mariano Moreno en 1810, cuando Buenos Aires tenía sólo 50.000 habitantes, nuestra Biblioteca poseía entonces un libro para cada tres habitantes. Ahora apenas tiene un libro para cada ocho habitantes.

Si hubiese progresado como la ciudad, tendría hoy 750.000 volúmenes.

Pero si cada familia de la República Argentina le enviase ahora un libro o un folleto de cualquier clase que fuese, en cualquier idioma y sobre cualquier asunto, la Biblioteca Nacional recibiría centenares de miles de piezas, que retendría, si no las tuviese ya, o le servirían para canjear.

Sólo se requiere, para que ocupe el lugar de honor que le corresponde, que cada habitante de la Nación realice un esfuerzo mínimo en favor de ella.

BIBLIOGRAFÍA

Por C. C. D.

Enriques, Federigo, *Gli Elementi d'Euclide e la critica antica e moderna.* Libri V-IX. Un tomo en 8° (13,5 × 20), 358 páginas con numerosas figuras en el texto. Precio : 50 liras. Bologna, 1930. Nicola Zanichelli.

Los libros V y VI han sido redactados con la colaboración de la señorita María Teresa Zapelloni, y los otros tres con la de Guido Rietti.

El libro V de Euclides trata de los grandores matemáticos y sus relaciones, cuestión que, en el libro VI, recibe una aplicación en la teoría de las figuras semejantes. Si bien, para Euclides, el concepto de razón entre grandores no es exactamente el concepto más general moderno de *número,* sino el más especial de relación entre grandores espaciales, así y todo representa algo más que un concepto puramente geométrico.

El concepto de grandor o magnitud matemática no viene definido implícitamente por Euclides; éste le da un carácter que, hoy, diríamos *esquemático,* en base a los axiomas del libro I y a las definiciones de este libro V. En este concepto pueden entrar también los pesos y las fuerzas.

De la Teoría de las proporciones, da Euclides dos exposiciones : una de ellas, que consta en este libro V, considera las relaciones de magnitudes, en tanto que la que trae en el libro VII se refiere especialmente a los números enteros; esta última es evidentemente menos general que la primera.

Es de observar, dice Enriques, que para los primeros autores pitagóricos — que concebían un segmento lineal como, en cierto modo, una « suma de puntos », la relación entre dos segmentos debía naturalmente ser una relación entre enteros; sólo cuando se estableció el llamado Teorema de Pitágoras, fueron descubiertos los llamados « inconmensurables », y entonces la crítica eleática encontró insuficiente la Teoría de las proporciones y de la semejanza, fundada exclusivamente en las razones entre enteros. A Eudoxio de Cnida se atribuye la Teoría de la proporcionalidad ampliada en la forma expuesta por Euclides en ese libro V, y esa forma ha suscitado siem-

pre la admiración de los tratadistas. Entre esa exposición y la moderna de los números irracionales hay sin duda diferencias, pero ellas son menores que lo que *prima facie* podría parecer. El pasaje entre una y otra se ha hecho a través de un lento desarrollo de ideas, siendo de observar que la definición de la irracionalidad, dada por Dedekind, única aceptable por la escuela empirista o nominalista, puede considerarse sugerida por la referida teoría eudoxiana. Recordemos que estos libros, editados bajo la dirección del profesor Enriques, tienen por objeto dar una base histórica a los educadores de la juventud, acostumbrándoles a la crítica comparativa de los textos, partiendo de los modelos clásicos y examinando las variaciones que, poco a poco, han sido introducidas en aquéllos a través de las ediciones y de los comentaristas. Este propósito está detalladamente expuesto en el prefacio del primer tomo, editado en Roma por Alberto Stock, en 1905 y que contiene los libros I-IV del célebre geómetra griego. La literatura euclidiana antigua comprende a Herón de Alejandria, Theón de Smyrna, Proclo Diadoco, todos ellos griegos; el árabe Anarizio; los autores del Renacimiento : Leonardo de Pisa, Campano, Zamberti, Tartaglia, Peletier, Candalla, Commandino, Clavio, Cataldi, Barrow, Borelli, Viviani, Vitale, Gregory, Wolff, Saccheri, Ozanam, Simson, Playfair, Camerer, Flauti, Todhunter, Simón, Heath, Vacca; sin contar con los historiadores Zeuthen, Schotten, Bonola, Loria, Tropfke y los críticos Duhamel, Houël, Zacharias, y el mismo Enriques.

Index Generalis. Anuario general de las universidades, grandes escuelas, academias, archivos, bibliotecas, institutos científicos, jardines botánicos y zoológicos, museos, observatorios y sociedades científicas, publicado bajo la dirección del doctor en ciencias y laureado del Instituto, R. de Montessus de Ballore. Un tomo (12 × 19), 2437 páginas. « Editions Spes », París 1933.

Después de la noticia que, de este importante Anuario, hemos dado en las páginas 238 y 239 del tomo CXIII de los *Anales,* poco nos queda que agregar. Los datos relativos a la Argentina han mejorado; se mencionan algunas instituciones nuevas, aunque por cierto bien pocas. Por esta razón reiteramos nuestra invitación en el sentido de que los establecimientos e instituciones científicas del país se hagan anotar, dirigiéndose al director mismo de estos *Anales,* doctor C. C. Dassen que es miembro correspondiente del Anuario, o a la Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Buenos Aires. No puede escapar a la penetración de nadie la conveniencia, para los mismos centros científicos y para el prestigio del país, de que sean exhibidos, en estos anuarios, el mayor número de ellos.

El tomo que nos ocupa dedica 172 páginas a las universidades y grandes escuelas de Francia y colonias francesas; 231 páginas a las del Imperio Británico; igual número a los de los Estados Unidos de Norte América, y 561 páginas a los de las demás naciones, entre las que 19 para la Argentina.

La parte del anuario relativa a los observatorios astronómicos ocupa unas 96 páginas; las bibliotecas y archivos 290 páginas; los institutos científicos 134 páginas, y las sociedades científicas y academias 92 páginas. Viene después una tabla alfabética del personal científico mencionado en el anuario, que comprende 433 páginas, de fácil manejo a pesar de contener 70.000 nombres.

Sigue luego una lista de canjes por especialidades; a continuación unas 24 páginas de noticias biográficas, reservadas a personas mencionadas en el *Index;* una lista de editores; un suplemento de universidades y grandes escuelas y tablas geográficas por países, y generales.

La composición tipográfica y las abreviaciones están ideados de tal manera, que un material enorme entra en un pequeño volumen.

Latzina, Eduardo, *Turbinas de vapor,* 3ª edición (17,5 × 26), 136 páginas. Buenos Aires, 1933. Tomás Palumbo.

Esta tercera edición ha sido corregida y aumentada. Publicada por el Centro Estudiantes de Ingeniería de Buenos Aires, contiene un resumen de la Conferencia que, sobre el tema, dió su autor en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, cuando desempeñaba la cátedra de « Construcción de Máquinas », de la que hace poco, se jubiló. Contiene lo esencial de lo más moderno que sobre el tema se ha escrito en alemán y en inglés. La parte teórica ha sido reducida para dar mayor extension a la parte descriptiva que comprende no sólo los sistemas principales de turbinas, sino también las construcciones especiales que han adquirido importancia en los últimos tiempos, como ser las llamadas de *contrapresión,* de *derivación,* de *vapor de escape* y de *doble presión.* Además, el texto de esta tercera edición ha sido modernizado, incluyendo la turbina STAL de doble rotar y otras últimamente generalizadas. Un capítulo nuevo se refiere a ensayos de turbinas. Un apéndice trae las mejoras introducidas en las turbinas de vapor modernos.

Perrin, Jean, *La Recherche Scientifique.* Un fascículo de 24 páginas (18 × 25,5). Precio, 6 francos. París, 1933. Hermann & Cie, éditeurs.

Constituye el folleto 58 de la colección titulada *Actualités Scientifiques et Industrielles* y el I de la serie *Atomistique* dirigida por el autor mismo Juan Perrin.

Se trata de un estudio que reune un discurso pronunciado en Lyon en 1930; otro en Cahors, y un artículo titulado *La nouvelle Espérance,* publicado por el diario *Marianne.*

La conclusión general es que la investigaeión científica va a precipitar sus descubrimientos acelerando, con una carrera cada vez más rápida, la realización de esa Ciudad libre y feliz que presentimos y esperamos,

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS
FÍSICAS Y NATURALES DE BUENOS AIRES

COMUNICACIONES

Sobre serie oscilante Borel [1]

Por el doctor J. C. Vignaux

En una Nota de la *Académie Royale de Belgique* [2], *Sur la notion de série oscillante Borel,* después de introducir la noción de serie oscilante en el sentido de Borel, hemos demostrado un teorema fundamental.

En la presente Nota, propongo una generalización de dicho teorema.

Dada la serie divergente

$$\sum_0^\infty u_n, \tag{1}$$

si

$$u(x) = \sum_0^\infty u_n \frac{x^n}{n!} \tag{2}$$

es una trascendente entera para x real y positivo y la integral (de Borel)

$$\int_0^\infty e^{-x} \mid u(x) \mid dx = u$$

convergente, diremos que la serie (1) es *absolutamente convergente* (B) o *convergente* | B | con *suma u*, y ella es *oscilante* (B), si

$$\overline{\lim_{x\to\infty}} \int_0^x e^{-x} u(x)\, dx = U_1$$

$$\underline{\lim_{x\to\infty}} \int_0^x e^{-x} u(x)\, dx = U_2$$

existen. Los números U_1 y U_2 son los *límites de oscilación* (B).

[1] Presentado a la Academia en su sesión del 6 de mayo de 1933.

[2] Presentada por M. Ch. de La Vallée-Poussin, 5ª serie, tomo XVIII, número 12 (1932).

Teorema. — Si la serie

$$u_0 + u_1 + u_2 + \dots \tag{1}$$

es convergente | B | *con suma u; si la serie*

$$v_0 + v_1 + v_2 + \dots \tag{2}$$

es oscilante (B) *con límites de oscilación* (B) *finitos* V_1 y V_1 y *si* $v_n = o\left(\frac{1}{n}\right)$, *la serie producto* (Cauchy).

$$w_0 + w_1 + w_2 + \dots \qquad (w_n = u_n v_0 + \dots + u_0 v_n)$$

es oscilante (B) *con límites de oscilación* (B) *igual* a uV_1, uV_2.

La condición $v_n = o\left(\frac{1}{n}\right)$ puede también substituirse por la siguiente $v_n = O\left(\frac{1}{n}\right)$ y el teorema subsiste.

Series sumables con el método generalizado de Le-Roy (1)

Por el doctor J. C. Vignaux

En una reciente Nota de la *Reale Accademia Nazionale dei Lincei* (Roma) (2), he propuesto una generalización del método de sumación de M. Le-Roy. En esta Nota me propongo introducir la noción de serie oscilante Le-Roy, y dar algunos teoremas relativos.

Dada la serie

$$\sum_0 u_n \tag{1}$$

supongamos que la serie

$$R_\delta(t) = \sum_0^\infty \left[\frac{\Gamma(nt+1)}{n!}\right]^\delta u_n$$

sea convergente en el intervalo : $0 < t \leqq \varepsilon$, $\varepsilon > 0$, $\delta \geqq 0$.

Diremos que la serie (1) es *convergente* (L, δ) con *suma* S, si

$$\lim_{t \to 0} R_\delta(t) = S;$$

(1) Presentado a la Academia en su sesión del 6 de mayo de 1933.

(2) J. C. Vignaux, *Sur une généralisation de la méthode de sommation de Le-Roy.* (Presentada por V. Volterra en la sesión del 8 de enero de 1933.)

ella es *divergente* (L, δ), si

$$\lim_{t\to 0} R_\delta(t) = \begin{cases} +\infty \\ \text{ó} \\ -\infty \end{cases}$$

y *oscilante* (L, δ) si

$$\overline{\lim_{t\to 0}} R_\delta(t) = S', \qquad \underline{\lim_{t\to 0}} R_\delta(t) = S'', \qquad S' \neq S'',$$

S′ y S″ son sus *límites de oscilación* (L, δ).

Se tiene entonces :

I. *Si la serie* (1) *es oscilante* (L, δ) *con límites finitos* S′ y S″, *también es oscilante* (R, δ) *la serie*

$$ku_0 + ku_1 + ku_2 + \ldots$$

y *sus límites de oscilación* son : kS' y kS''.

II. *Si la serie* (1) *es sumable* (L, δ) *con suma u* y *la serie* (2) *es oscilante* (L, δ) *con límites* V′ y V″, *la serie*

$$(u_0 + v_0) + (u_1 + v_1) + \ldots$$

es oscilante (R, δ) *con límites* $u + V'$ y $u + V''$.

III. *Si la serie* (1) *es absolutamemte convergente con suma u* y *la* (2) *es oscilante* (L, δ) *con límites* V′ y V″ *finitos* y $v_n = 0$ (1), *la serie producto* (Cauchy)

$$w_0 + w_1 + w_2 + \ldots \qquad (w_n + u_0 v_n + \ldots + u_n v_0$$

es oscilante (L, δ) *con límites de oscilación iguales a* uV', uV''.

2. La definición de *sumabilidad absoluta* propuesta por M. Kogbetliantz [1] para el proceso de Riemann, se puede extender también a este proceso de sumación.

Si la función $R_\delta(t)$ es a *variación acotada* (Jordán) en el intervalo $(0, \varepsilon)$, se dirá que la serie (1) es *absolutamente convergente* (L, δ) o *convergente* | R, δ |.

Es probable que el teorema III subsista, cuando se substituye en su enunciado la convergencia absoluta por la de *convergencia absoluta* (L, δ). Ello acontece en el caso de series sumables Borel, como ya he demostrado anteriormente [2].

[1] *Sur la méthode de sommation de Riemann,* en *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete* (30 enero, 1933).

[2] J. C. Vignaux, *Sur la notion de série oscillante Borel,* en *Académie Royale de Belgique,* tomo XVIII, número 12, 1932.

Sobre integrales dobles sumables (1)

Por el doctor J. C. Vignaux

En una Nota de los *Compte-Rendus* de la Academia de Ciencias de París (2), hemos introducido un nuevo método de sumación para las integrales divergentes, y enunciado algunos teoremas relativos al producto de integrales sumables con dicho proceso.

En esta Nota se extiende la noción anterior de sumabilidad a las integrales dobles divergentes y se dan algunos teoremas.

La integral doble

$$\int_0^\infty \int_0^\infty u(x, y)\, dxdy \tag{1}$$

es sumable (L, δ, μ) *con el valor u,* si la integral doble

$$\Phi_{\delta,\,\mu}(\alpha, \beta) = \int_0^\infty \int_0^\infty \left[\frac{\Gamma(\alpha x + 1)}{\Gamma(x + 1)}\right]^\delta \left[\frac{\Gamma(\beta y + 1)}{\Gamma(y + 1)}\right]^\mu u(x, y)\, dxdy$$

es regularmente convergente (3) en el dominio real ($0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1$) y

$$\lim_{\alpha,\,\beta \to 1-0} \Phi_{\delta,\,\mu}(\alpha, \beta) = u.$$

Cuando

$$\overline{\lim_{\alpha,\,\beta \to 1}}\, \Phi_{\delta,\,\mu}(\alpha, \beta) = U_1, \qquad \underline{\lim_{\alpha,\,\beta \to 1}}\, \Phi_{\delta,\,\mu}(\alpha, \beta) = U_2$$

(1) Presentado a la Academia en su sesión del 6 de mayo de 1933.

(2) T. C. Vignaux, *Sur un méthode de sommation d'intégrales divergentes, Comptes-Rendus,* número 24 (16 junio) 1930.

(3) Se dice que la integral doble (1) *converge* (en el sentido de Pringsheim), si existe la integral

$$\tau(x, y) = \int_0^x \int_0^y u(\xi, \eta)\, d\xi d\eta,$$

para todo ($x \geq 0$, $y \geq 0$) y $\tau(x, y)$ tiende a un límite finito, cuando x o $y \to \infty$ *simultánea* e *independientemente.* Esta definición es análoga a la propuesta por Pringsheim para las series dobles.

Diremos que la integral doble (1) es *regularmente convergente,* si ella converge en el sentido anterior, y además convergen las integrales

$$\lim_{x \to \infty} \int_0^x dx \int_0^\infty u\, dy, \qquad \lim_{y \to \infty} \int_0^y dy \int_0^\infty u\, dx$$

y los *tres valores respectivos son iguales.* La noción de convergencia regular fué introducida por G. Hardy para las series dobles.

diremos que la integral (1) es *oscilante* (L, δ, μ) con límites de oscilación (L, δ, μ) iguales a V_1 y V_2.

Se cumplen los siguientes :

Teorema I. — Si la integral doble

$$\int_0^\infty \int_0^\infty u(x, y)\, dxdy \tag{1}$$

es convergente y $\left|\int_0^x \int_0^y u(x, y)\, dxdy\right| < M$ para todo $(x \geqq 0, y \geqq 0)$ $M > 0$ e *independiente* de x e y; *ella es sumable* (L, δ, μ) *con igual valor.*

Teorema II. — Si la integral doble

$$\int_0^\infty \int_0^\infty u(x, y)\, dxdy \tag{1}$$

es *absolutamente convergente con el valor u y la integral*

$$\int_0^\infty \int_0^\infty v(x, y)\, dxdy \tag{2}$$

es sumable (L, δ, μ) *con el valor v, la integral producto*

$$\int_0^\infty \int_0^\infty w(x, y)\, dzdy \tag{3}$$

donde

$$w(x, y) = \int_0^x \int_0^y u(\xi, \eta)\, v(x - \xi, y - \eta)\, d\xi d\eta$$

es sumable (L, δ, μ) *con el valor uv.*

Sobre el teorema de Cauchy para las funciones de variable compleja [1]

Por el doctor J. C. Vignaux

El teorema de los incrementos finitos (Lagrange), que se traduce en la igualdad

$$\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} = f'(\xi) \qquad x_1 < \xi < x_2 \tag{1}$$

no puede ser extendido a las funciones de variable compleja, en la forma (1), como lo prueba la función e^z.

[1] Presentado a la Academia en su sesión del 20 de mayo de 1933.

Los teoremas de Darboux y de Weierstrass no son, propiamente hablando, extensiones de dicho teorema (¹).

Por otra parte, el teorema de los incrementos finitos no admite su reciproco, pues con tomar $f(x) = x^3$ y $f'(o) = 0$, no se cumple la (1).

El profesor M. Pompeiu, en una Nota de la *Akademie der Wissenschaften in Wien* (oct. 1911), y en otra reciente sobre *Le théorème des accroissements finits et les fonctions holomorphes*, en *Bulletin de Mathématiques et de Physique*, 1932, n° 3, f°s 6, ha demostrado que, para el caso de las funciones holomorfas, es precisamente el recíproco del teorema de los incrementos finitos el que subsiste. En efecto, *si $f(z)$ es una función holomorfa en la proximidad de un punto z_0, y si se da el valor $f'(z_0)$ de la derivada en z_0, se puede siempre encontrar en la proximidad de z_0 dos puntos tales que :*

$$\frac{f(z_1) - f(z_2)}{z_1 - z_2} = f'(z_0).$$

Para demostrar este teorema, Pompeiu prueba previamente un lema fundamental, el cual da la condición necesaria y suficiente para que una función holomorfa en un dominio D se anule.

Surge inmediatamente la cuestión de saber si es posible una extensión análoga del recíproco del teorema de Cauchy, que se traduce en la igualdad

$$\frac{f(x_1) - f(x_2)}{g(x_1) - g(x_2)} = \frac{f'(\xi)}{g'(\xi)} \qquad x_1 < \xi < x_2.$$

Es precisamente lo que nos proponemos resolver en la presente Nota, probando el siguiente

Teorema. — Si las funciones $f(z)$ y $g(z)$ son holomorfas en la proximidad de un punto z_0, y tal que la derivada $g'(z)$ no se anule; si se da el el valor $\frac{f'(z_0)}{g'(z_0)}$ del cociente de las derivadas en el punto z_0, existen siempre en la proximidad de z_0 dos puntos tales que

$$\frac{f(z_1) - f(z_2)}{g(z_1) - g(z_2)} = \frac{f'(z_0)}{g'(z_0)}. \qquad (2)$$

(¹) El teorema de Darboux lo hemos utilizado en diversas oportunidades : *Sobre la igual continuidad de las funciones de una variable compleja (Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo CVII (1929)) ; y en *Sulle funzioni ugualmente continue di due variabili complesse (Giornale di Matematiche di Battaglini,* volumen LXIX (1931)).

La demostración de este teorema se puede hacer, ya apoyándonos en el lema de Pompeiu, o bien aplicando su teorema a la función auxiliar

$$\varphi(z) = \frac{f(z)\,g'(z_0) - g(z)f'(z_0)}{g'(z_0)}. \tag{3}$$

En efecto, derivando ambos miembros de la (3), resulta

$$\varphi'(z) = \frac{g'(z_0)f'(z) - g'(z)f'(z_0)}{g'(z_0)},$$

de donde, para $z = z_0$ resulta

$$\varphi'(z_0) = 0.$$

Además, la (3) nos da para $z = z_1$ y $z = z_2$ respectivamente

$$\varphi(z_1) = \frac{f(z_1)\,g'(z_0) - g(z_1)f'(z_0)}{g'(z_0)}$$

$$\varphi(z_2) = \frac{f(z_2)\,g'(z_0) - g(z_2)f'(z_0)}{g'(z_0)}.$$

Luego por el teorema de Pompeiu resulta

$$\frac{\varphi(z_1) - \varphi(z_2)}{z_1 - z_2} = 0,$$

es decir

$$\frac{f(z_1) - f(z_2) - \dfrac{f'(z_0)}{g'(z_0)}[g(z_1) - g(z_2)]}{z_1 - z_2} = 0$$

de donde

$$f(z_1) - f(z_2) = \frac{f'(z_0)}{g'(z_0)}[g(z_1) - g(z_2)]$$

y de aquí se tiene la (2), lo cual prueba el teorema.

Si en la demostración hubiéramos utilizado en cambio, el lema de Pompeiu, nuestro teorema contiene como caso particular el de aquél, sin más que tomar $g(z) = z$.

La importancia de la fórmula (3) reside en el hecho, de que ella nos permite, en cierto modo, hacer una teoría de las formas indeterminadas en el campo de las funciones holomorfas y de la cual volveremos a ocuparnos en otra oportunidad.

INVESTIGACIONES, ENSEÑANZA Y MEMORIAS

XV

Memoria del Presidente de la Academia relativa al período 18 de abril de 1931 a 6 de mayo de 1933

Señores Académicos :

Cumpliendo lo dispuesto por el artículo 25 de nuestros estatutos, voy a daros cuenta de la marcha de la Academia en el período que se inició el 18 de abril de 1931 y que termina hoy.

Se han realizado veinte y dos sesiones, de las que diez y siete ordinarias, dos extraordinarias, dos públicas y una especial. Sólo una dejó de tener lugar por falta de quorum; debía tener carácter extraordinario. A los efectos de la asistencia de los señores académicos, deben así tenerse en cuenta veinte y tres sesiones.

MOVIMIENTO DE ACADÉMICOS

La Academia ha tenido que lamentar la sensible pérdida de su titular, el doctor Cristóbal M. Hicken, fallecido en Mar del Plata el 11 de marzo próximo pasado. Ha perdido también su correspondiente en París, profesor Pablo Barbarin, fallecido en esta última ciudad el 28 de septiembre de 1931.

El titular, ingeniero Luis J. Dellepiane, presentó, a fines de 1931, la renuncia de su cargo; y en vista de su insistencia debió la Academia aceptarla en su sesión del 26 de noviembre de 1932.

La Academia, en su sesión del 7 de diciembre de 1932, atento al mal estado de salud del titular, doctor Eduardo L. Holmberg, resolvió, haciendo uso de lo autorizado por el artículo 11 de nuestros estatutos, transformar su carácter de titular en el de miembro honorario.

En esa misma sesión se designaron miembros titulares a los señores ingenieros Juan A. Briano y Enrique M. Butty; en la del 17 del mismo mes se designaron, con igual carácter, los señores ingenieros Alberto Schneidewind, Emilio Candiani, José P. Repossini y al doctor Luis Guglialmelli. Además, se resolvió considerar como definitivamente incorporado a la Academia al titu-

lar doctor Alfredo Sordelli, sin perjuicio de que, a la mayor brevedad posible, cumpla con la formalidad de presentar su trabajo inaugural y de leer un resumen del mismo en acto público, como lo dispone el artículo 7° de los estatutos.

Actualmente la Academia se compone : de 18 titulares incorporados; 6 titulares electos no incorporados; 6 miembros honorarios y 3 correspondientes.

Durante el período a que se refiere la presente memoria, se han acordado las siguientes licencias : al ingeniero Luis J. Dellepiane para faltar a las sesiones de la Academia del año 1931, mientras estuviese imposibilitado para concurrir a ellas; al ingeniero Agustín Mercau para faltar a esas mismas sesiones, por deber ausentarse al extranjero, encomendándole, con tal motivo, la representación de la Academia en todas las ocasiones en que estimase conveniente u oportuno asumir tal representación; al doctor Horacio Damianovich para faltar a las sesiones desde el 16 de julio de 1932, por estar ausente en Santa Fe en desempeño de una misión científica.

COMUNICACIONES, CONFERENCIAS Y OTRAS ACTIVIDADES

Durante ese mismo período se han recibido las siguientes comunicaciones :

Del miembro correspondiente en París, profesor Pablo Barbarín, un trabajo titulado *Pour le centenaire de la Géométrie non-Euclidienne,* escrito especialmente para la Academia, en agradecimiento por la designación que ésta le hiciese. Vertido ese trabajo al castellano por el señor académico doctor Dassen, fué expuesto por éste en acto público especial realizado el 8 de junio de 1931, todo por disposición de la Academia.

Del titular ingeniero C. C. Dassen, sobre *Geometría Analítica vectorial,* 4° capítulo. Un resumen fué dado en la sesión del 26 de diciembre de 1931.

Del titular ingeniero Mauricio Durrieu, sobre *Propiedades de los morteros sueltos de cemento portland y arena* (sesión del 16 de julio de 1932).

Del doctor Dassen sobre *Lógica empírica* (sesión del 17 de diciembre de de 1932).

Además, el señor académico doctor Enrique Herrero Ducloux, en las sesiones respectivamente del 20 de agosto, 17 de septiembre y 15 de octubre de 1932, informó a la Academia respecto de sus investigaciones sobre el « *Gymnocalycium Multiflorum* » sobre el *Agua ferruginosa de El Chocoy (Rioja)* y sobre el « *Trichocereus Teschecky p. Aff.* ».

También el titular doctor Ramón G. Loyarte, en la sesión especial realizada el 26 de julio de 1932 en honor del profesor W. H. Bragg, informó a la Academia respecto de sus investigaciones sobre los *Potenciales del átomo de argón.*

Corresponde igualmente mencionar los tres trabajos presentados por los nuevos académicos, ingeniero Eduardo Latzina y doctores Abel Sánchez Díaz y Raúl Wernicke, que se mencionan más abajo y cuyos resúmenes, de acuer-

do con las disposiciones estatutarias, fueron dados en la sesión pública del 13 de agosto de 1931.

Una conferencia que se había acordado organizar en homenaje al centenario de Maxwell, y del descubrimiento por Faraday de la inducción eléctrica — que fué confiada al doctor Loyarte — no ha sido aún realizada.

De acuerdo con lo establecido por el artículo 21 de los estatutos, se ha dejado constancia de tres trabajos presentados por personas ajenas a la Academia. Dos de ellos pertenecen al doctor Juan Carlos Vignaux y llevan por título : *Nuevo método de sumación de integrales* (presentado por intermedio del titular doctor Dassen en la sesión del 26 de diciembre de 1931), y *Generalización del método de sumación de Le-Roy* (sesión del 21 de mayo de 1932).

Habiendo solicitado el Poder Ejecutivo Nacional, la opinión de la Academia sobre el proyecto de ley orgánica universitaria, enviado por aquél al Congreso, se resolvió tratar el punto en una sesión especial fijada para el 2 de julio de 1932. Por falta de número no pudo realizarse dicha sesión y luego, dado el tiempo transcurrido, quedó de hecho sin efecto la consulta.

En su sesión del 17 de octubre de 1931 resolvió la Academia prestar su concurso al Anuario mundial de las Academias y Universidades *Index Generalis,* dirigido por el profesor doctor R. de Montessus de Ballore, a fin de que los datos relativos a la Argentina y países sudamericanos sean exactos en lo posible.

Y en su sesión del 16 de julio de 1932 resolvió la Academia, en vista de la falta de concordancia entre los resultados obtenidos por los diversos experimentadores que han publicado en la Argentina trabajos sobre las resistencias de las maderas del país y otros datos relativos a ese material, designar una Comisión llamada a estudiar la uniformación de los métodos y fijar un criterio en la realización de dichos ensayos tanto del punto de vista de la resistencia mecánica como del químico, botánico, etc.

Finalmente, en su sesión del 26 de diciembre de 1931, la Academia resolvió patrocinar dos proyectos de trabajos geodésicos propuestos por el titular ingeniero Félix Aguilar, consistentes en la medición de un arco de meridiano y en la determinación de la forma de la Tierra y del aplanamiento terrestre por medio de observaciones pendulares de la intensidad de la gravedad.

NECROLOGÍAS Y ACTOS PÚBLICOS

En la sesión del 18 de abril de 1931, se dió cuenta del fallecimiento del miembro correspondiente en Roma, ingeniero Luis Luiggi, acaecida el 1° de febrero ; y en la del 28 de noviembre de 1931 se comunicó el deceso del profesor Barbarin según se expresó mas arriba. En uno y otro caso, la Academia resolvió ponerse de pié y publicar en sus *Anales* una noticia. La del ingeniero Luiggi apareció en la entrega de marzo de 1931 y la del profesor Barbarin en enero de 1933.

En acto público, realizado el 13 de agosto de 1931, fueron incorporados a la Academia los titulares electos, ingeniero Eduardo Latzina y doctores Abel Sánchez Díaz y Raúl Wernicke, quienes leyeron, con tal motivo, y de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 7° de nuestros estatutos, una síntesis de sus respectivos trabajos de incorporación, a saber : del ingeniero Latzina, *Gasificación de maderas argentinas para la producción de energía con motores de gas pobre ;* del doctor Sánchez Díaz, *Alquitrán de hulla, variación de sus características con las diferentes técnicas de su producción*, y del doctor Wernicke, *Factores que determinan la calidad del agua utilizable en la obtención de aurosoles rojos por el método de Zsigmondy.*

En ese mismo acto público se hizo entrega, como se verá más abajo, del premio municipal « Doctor Eduardo L. Holmberg » correspondiente a los años 1928 y 1929. Asistió con tal propósito al acto, y en representación del señor Intendente municipal de Buenos Aires, el señor secretario de la Intendencia doctor Adolfo Mujica, quien hizo entrega del referido premio. Los detalles de este acto han sido publicados en las páginas 428 y siguientes del tomo II de nuestros *Anales.*

PREMIOS OFICIALES

Previo dictámen de la Comisión respectiva, y de acuerdo con la reglamentación aprobada, la Academia, en su sesión del 4 de julio de 1931, adjudicó el premio municipal « Eduardo L. Holmberg » correspondiente al año 1930 al ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi por su trabajo titulado *Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino. Estudio de la pradera pampeana en el norte de la provincia de Buenos Aires.*

En su sesión del 7 de noviembre de 1932, la Academia, llenados los mismos requisitos, adjudicó el referido premio, correspondiente al año 1931, al señor ingeniero Kenneth J. Hayward por su trabajo *Los Nymphalidos argentinos.*

Los premios correspondientes a los años 1928 y 1929, otorgados respectivamente a los doctores José Yepes y Pablo Groeber, fueron entregados, como se ha dicho, por el señor secretario de la Intendencia municipal de Buenos Aires, doctor Adolfo Mujica, en el acto público del 13 de agosto de 1931.

Respecto del premio nacional de Ciencias, solicitada la Academia para designar dos candidatos a miembros del Jurado nacional, de acuerdo con la reglamentación de la ley respectiva y después de examinar la naturaleza de los trabajos presentados, según resultaba de sus respectivos títulos en la lista oficial pedida al Ministerio, se resolvió, en la sesión del 19 de diciembre de 1931, contestar al señor Ministro que ninguno de esos trabajos versaban, aparentemente, sobre las ciencias que constituyen la especialidad de la Academia, por cuya razón no se proponía ningún candidato.

SUBSIDIO

El subsidio de pesos 3000 moneda nacional otorgado por el Ministerio de Relaciones exteriores y Culto a fines de 1930, permitió atender en buenas condiciones la publicación de los *Anales*, lo mismo que a los gastos mas apremiantes de la Academia durante el año 1931. Para continuar la publicación de los *Anales* durante el año 1932, se solicitó un nuevo subsidio del Ministerio de Relaciones y Culto en diciembre de 1931; pero circunstancias fortuitas hicieron que transcurriese todo el año 1932 sin que se resolviese el pedido de la Academia, lo que obligó a suspender la publicación de los *Anales*. Finalmente, en noviembre próximo pasado, fueron otorgados pesos 2000 moneda nacional, con la indicación del señor ministro de que se gestionase del honorable Congreso la inclusión de una partida en el presupuesto. Esa gestión fué encomendada al titular doctor Loyarte, atento a su cargo de legislador.

ANALES DE LA ACADEMIA

Como acabo de indicar, durante el año 1931 ha sido posible reanudar la publicación de nuestros *Anales*, y autorizada la inversión mensual suplementaria de pesos 160 moneda nacional para poder agregar, por cuenta de la Academia un pliego en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina* fué posible tener terminado, a fines de 1931, el tomo II de los *Anales*. A no haberse producido la dificultad indicada de deber suspenderse la publicación durante el año próximo pasado, estaría hoy nuestra revista al día. Con la reanudación iniciada en enero del año en curso, el tomo III se ha empezado a publicar y es de esperar un arreglo de la situación financiera de la Academia que permita dar regularidad a la publicación de nuestro órgano oficial, cuya dirección continúa a cargo del académico doctor Dassen. Agregaré que la publicación del tomo II ha dado motivo a comentarios elogiosos de parte de los señores académicos y de la prensa.

ASISTENCIA DE LOS SEÑORES ACADÉMICOS

A todas las sesiones (23 asistencias) : Doctor Dassen.

A 20 sesiones : El doctor Gallardo (faltando a las tres restantes con aviso).

A 20 sesiones : El doctor Vignau.

A 18 sesiones : El doctor Herrero Ducloux (a tres de las restantes faltó con aviso).

A 15 sesiones (correspondiéndole un total de 18) : El doctor Sánchez Díaz (a las tres restantes faltó con previo aviso).

A 13 sesiones : El doctor Pastore (a una de las restantes faltó con previo aviso).

A 13 sesiones : El ingeniero Besio Moreno.

A 12 sesiones : El doctor Wernicke (correspondiéndole un total de 18).

A 12 sesiones : El ingeniero Durrieu (a dos de las restantes faltó con previo aviso).

A 11 sesiones : El doctor Loyarte (a una de las restantes faltó con previo aviso).

A 11 sesiones : El ingeniero F. Aguilar.

A 9 sesiones : El ingeniero Latzina (correspondiéndole un total de 18; una de sus ausencias fué precedida de aviso).

A 9 sesiones : El ingeniero Hermitte (faltando a dos de las restantes con previo aviso).

A 7 sesiones : El ingeniero Mercau (faltó a seis de las restantes con previo aviso y a ocho en uso de licencia).

A 7 sesiones : El doctor Williams (a dos de las restantes faltó con previo aviso).

A 6 sesiones : El señor Doello-Jurado (a tres de las restantes faltó con previo aviso)

A 5 sesiones : El ingeniero Dellepiane (a tres de las restantes faltó con previo aviso y a once por haber renunciado; la renuncia le fué aceptada en la antepenúltima sesión del período).

A 3 sesiones : El doctor Damianovich (faltó a cuatro de las restantes con previo aviso y a seis en uso de licencia).

A 2 sesiones : Los doctores Hicken y Sordelli.

Por imposibilidad física no pudo el doctor Holmberg asistir a ninguna sesión, designándosele miembro honorario en la penúltima sesión del período.

Ángel Gallardo.

INFORMACIONES GENERALES Y BIBLIOGRAFÍA [*]

XX

Congreso Internacional de Biología (Montevideo, 1930)
Segundo Congreso Sudamericano de Química (Montevideo 16-21 de diciembre 1930)

Invitada la Academia por el Comité Argentino del Congreso Internacional de Biología del Centenario a realizarse en Montevideo del 8 al 12 de octubre de 1930, resolvió la Academia, en su sesión del 21 de junio de 1930 asociarse al mismo, designándo como representantes al doctor A. Sordelli y al profesor M. Doello-Jurado.

Con este motivo se recibió del señor Presidente de dicho Congreso la siguiente comunicación :

Montevideo, octubre 24 de 1930.

Señor presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires.

Señor Presidente :

Tenemos el agrado de informarle sobre la realización del Congreso Internacional de Biología, que ha tenido lugar con el mayor de los éxitos, al que ha contribuído dignamente la representación de esa Academia, delegada en la persona del doctor Alfredo Sordelli.

En breve tendremos el placer de remitir a la Academia, por usted dignamente presidida, las Actas del Congreso que ya están en curso de publicación.

Saludamos al señor presidente con nuestra consideración más distinguida

Clemente Estable.
B. Varela Fuentes.

Invitada posteriormente la Academia para designar delegados al Segundo Congreso Sudamericano de Química, a realizarse en Montevideo del 16 al 21 de diciembre de 1930, ratificó aquélla la designación hecha por el señor

[*] Véase *Anales de la Academia*, tomo II, página 370.

Presidente de la Academia, recaída en los doctores Enrique Herrero Ducloux, Pedro T. Vignau y Ábel Sánchez Díaz (sesión del 20 de diciembre de 1930).

XXI

Premio Municipal « Eduardo L. Holmberg » (años 1930 y 1931)

Estos premios fueron adjudicados en las sesiones del 29 de julio de 1931 y de 7 de diciembre de 1932, respectivamente, al ingeniero agrónomo don Lorenzo R. Parodi y al ingeniero Kenneth J. Hayward, después de tomar en consideración los respectivos dictámenes de la Sección de Ciencias Naturales de la Academia, constituída en Comisión especial. A continuación damos los textos de estos documentos.

A veinticuatro días del mes de junio de mil novecientos treinta y uno, reunidos los miembros que suscriben, de la Sección de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con el objeto de considerar los trabajos publicados durante el año mil novecientos treinta, para aconsejar a cuál corresponde acordar el premio « Eduardo L. Holmberg », se pasó a considerar los trabajos de la lista adjunta. El Presidente de la Sección, profesor Martín Doello-Jurado, se había excusado de intervenir en esta sesión por razones personales.

De los trabajos examinados se destacan, por su importancia, los cinco siguientes :

Del Ponte, Eduardo, *Catálogo descriptivo de los géneros « Triatoma », « Rhodnius » y « Eratyrus ».*

Frenguelli, Joaquín, *Contribuciones al conocimiento de las diatomeas argentinas.* IV. *Diatomeas marinas de la costa atlántica de Miramar.*

Mortola, Edel, *Nociones de Mineralogía.*

Parodi, Lorenzo R., *Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino. Estudio de la pradera pampeana en el norte de la provincia de Buenos Aires.*

Rusconi, Carlos, *Las especies fósiles argentinas de pecaríes y sus relaciones con las del Brasil y Norte América.*

Cualquiera de estos trabajos, según el criterio de la comisión, es acreedor al premio por sus méritos, dentro de sus respectivas especialidades.

El deseo de circunscribir más el dictamen llevó a la comisión a estudiar más detenidamente estos trabajos, y después de un cambio de ideas resolvió clasificarlos en dos grandes secciones : libros de texto y trabajos de investigación; secciones muy difíciles de comparar, debido a su diverso objetivo y a sus métodos diferentes. Como libro de texto, la comisión recomienda el de la señorita Mortola; y entre los de investigación, el del ingeniero Parodi, conclusión que somete a la consideración y decisión de la Academia.

Ángel Gallardo. — Cristóbal M. Hicken. — E. Herrero Ducloux. — E. Hermitte. — P. T. Vignau. — Franco Pastore.

Buenos Aires, noviembre 26 de 1932.

La Sección de Ciencias Naturales de la Academia, constituída en comisión para proponer la adjudicación del Premio Holmberg correspondiente al año 1931, después de examinar todos los trabajos publicados de las materias correspondientes, de acuerdo con lo que establece la reglamentación de la ordenanza respectiva, ha resuelto aconsejar que dicho premio sea discernido al trabajo del señor Kenneth Hayward, titulado *Los nymphalidos argentinos*, que es el que se distingue como más meritorio entre todos los que reunen las condiciones requeridas.

E. Herrero Ducloux. — M. Doello-Jurado. — E. Hermitte. — P. T. Vignau. — Franco Pastore.

XXII

Index Generalis

En la sesión del 17 de octubre de 1931, el titular doctor Dassen manifestó que el señor profesor doctor R. de Montessus de Ballore, director del *Index Generalis*, anuario universal de las Universidades, Academias, etc., le había solicitado una revisación de la parte relativa a la Argentina. Que, con tal motivo, había hecho agregar lo relativo a la Academia, y que notando numerosas deficiencias en los datos sobre las Universidades Argentinas, había debido solicitar informaciones, invocando a veces con tal motivo su carácter de académico-secretario contando ser así mejor atendido; pero que, no obstante, le había sido imposible conseguir algunos datos. Que consideraba muy conveniente disponer de un estado exacto relativo al personal de las Academias, Universidades, etc., del país, y aun de las naciones Sudamericanas, y creía que la Academia podría hacer obra útil en ese sentido dirigiéndose ella directamente, por intermedio de su Presidente, ya a las Instituciones nacionales, ya al Ministerio de Instrucción Pública, al de Relaciones Exteriores o a las Legaciones, en procura de esas informaciones. En ese sentido pedía una resolución favorable, que fué acordada.

XXIII

Premio Nacional a la producción Científica (ley 4191)

En la sesión del 19 de diciembre de 1931 fué tomada en consideración una nota del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública pidiendo la designación de dos académicos candidatos a miembros del Jurado que debían otorgar el premio nacional de Ciencias relativo al año 1930. Resultando de la lista oficial de los trabajos presentados para optar al premio en cuestión, que ninguno parecía encuadrar en la especialidad de las ciencias exactas, físicas y naturales, se resolvió que no correspondía esta vez hacer tal designación, y así se comunicó al Ministerio.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DEL

RÉGIMEN LEGAL DE LOS SERVICIOS DE ELECTRICIDAD

EN LA ARGENTINA

Por el ingeniero CARLOS WAUTERS

(Continuación)

III

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO SOCIALISTA

Las consideraciones formuladas demuestran que el proyecto de ley que comentamos no ha contemplado el problema que procura resolver en su aspecto de conjunto y en sus caracteres netamente nacionales. En efecto, la producción térmica será de vida breve desde el momento que nos propongamos la reconquista del mercado de energía para provocar su abaratamiento definitivo en forma decisiva. El predominio de las fuerzas hidráulicas es impostergable y para ellas debemos legislar con previsión y acierto; las pocas térmicas que perduren se amoldarán a la legislación que aquéllas reclaman porque vendrán a resultar simples recursos auxiliares, fuerzas producidas en usinas *picos,* como suelen llamarse por oposición a las *básicas,* en razón de su objetivo final puramente subsidiario y de emergencia. Sería contraproducente e inoportuno legislar para una energía como la térmica, llamada a desaparecer, máxime en un país de escasos combustibles propios como el nuestro.

En el proyecto que estudiamos se plantean cuestiones fundamentales que conviene analizar para contribuir a despertar y orientar la « conciencia clara sobre el carácter del servicio público de las usinas », rectificando algunos conceptos que desvirtúan la verdadera situación creada. Así, por ejemplo, resulta un tanto errónea la afirma-

ción de que se ha facilitado « la obra de los trusts que se apoderaron de las usinas eléctricas, distribuyéndose las diversas zonas en explotación con prescindencia absoluta de las conveniencias nacionales y dejando *desamparados a los consumidores forzosos de la República*».

Es bien sabido que la centralización de la producción térmica no ha alterado las tarifas en vigencia; fueron aceptadas por los centros urbanos interesados por intermedio de sus autoridades representativas comunales. Tampoco ha modificado la libertad de acción de los consumidores que, no sólo no son clientes obligados de tal o cual empresa, sino que en varias localidades se están reuniendo para formar cooperativas independientes destinadas al servicio de usos privados, ya que los públicos están, muchas veces, comprometidos en virtud de las ordenanzas o concesiones en vigencia y de las que son los únicos y exclusivos responsables. En otros casos éstas han caducado, como en Rosario de Santa Fe, donde se discuten bases para renovarlas en mejores condiciones.

Es igualmente inexacto que se haya realizado *una expoliación por parte de los trusts*. Éstos se han limitado a adquirir concesiones existentes, sin alterar sus relaciones ni con el consumidor ni con las autoridades; han buscado simplemente una unificación de la producción, casi siempre térmica. Es una consecuencia del progreso técnico que impone una franca evolución centralizadora; y, más aún, una manifestación concreta del espíritu animador que prodomina en las iniciativas privadas que, en vez de invertir sus ahorros en empréstitos públicos, buscan inversiones industriales más remuneradoras y van al mercado que se las ofrece con mayor liberalidad y mejores garantías.

La ineptitud y la negligencia, la ignorancia y la corrupción de las autoridades que se denuncian al fundar el proyecto, son vicios anteriores *al acaparamiento* revelado. Son vicios que reclaman, más que leyes, funcionarios que las cumplan y dirigentes que sepan exigirlo. Por eso el verdadero remedio está en el predominio de la técnica, siempre que a ella respondan las leyes que se dicten. Lo « pueril y torpe » no está en « seguir cerrando los ojos a la realidad de un problema nacional », sino en haberlos mantenido cerrados tantos años sin prestar oído a los técnicos argentinos que, desde largo tiempo atrás, vienen llamando la atención sobre este gran problema nacional. Esa es la consecuencia de la imprevisión gubernativa en los estados que olvidan que su influencia es decisiva, o no saben cómo utilizarla en el ordenamiento del utilaje técnico que reclama el país, en varias de

sus actividades esenciales, para promover el franco desarrollo de su producción.

El proyecto propone *nacionalizar el contralor y fiscalización* de los servicios públicos de electricidad, previa declaración de *utilidad pública* de todas las actividades vinculadas a la *producción, transporte* y *distribución* de energía eléctrica, en cuanto se destine a la prestación de un *servicio público:* excluye expresamente la energía que « *se destine* exclusivamente para uso privado ». Este *control del gobierno de la Nación* importa funciones de « fiscalización e inspección técnica y económica », ejercidas por una « dirección general de servicios eléctricos de alumbrado y fuerza motriz » que se crea al efecto, dependiente del ministerio de obras públicas de la Nación, no obstante lo cual las comunas, aisladas o en grupo, las provincias y la nación pueden acordar concesiones dentro de sus jurisdicciones propias, respetando formularios, tipos o modelos con cláusulas de aplicación uniforme. El proyecto prohibe otorgarlas cuando no sea a personas jurídicas o entidades mercantiles constituídas en el país, imponiendo a las concesionarias existentes la regularización de esta situación legal, dentro de un término perentorio, dando efecto retroactivo a esta nueva imposición.

La nacionalización de la industria se limita al contralor « mientras la insuficiente capacidad política y económica de los órganos de gobierno hagan posible el otorgamiento de concesiones ». De ahí que aquélla se reduzca a fijar normas *para el futuro,* a ofrecer un asesoramiento técnico y económico y a intervenir en la fijación de tarifas para impedir que los servicios públicos sean fuente de ganancias fabulosas, y *por lo mismo ilícitas. Para el porvenir,* se fijaría : un plazo uniforme de veinte años para todas las concesiones; tarifas idénticas para consumidores de igual categoría ; poder de revisión de las tarifas desde que « el capital realmente invertido » obtenga utilidades de más de 7 por ciento ; garantías suficientes para que las autoridades locales puedan conocer la aplicación de las concesiones que otorgan, y amplia facultad de fiscalización técnica, económica y financiera, no sólo para aquéllas sino también para la Nación. La intervención nacional pretende extenderse hasta el contralor y la fiscalización de *los precios de la energía,* de tal modo que la declaración de utilidad pública comprende todas las actividades de la industria, desde *la producción hasta la venta,* coartando la amplia libertad de trabajar, comerciar y ejercer toda industria lícita que ampara nuestra Constitución.

El proyecto responde, según expresa declaración, « a una exigen-

cia de las necesidades y de la realidad política y social que vivimos ». Pero al legislar para el futuro no se resuelve el problema planteado por los trusts actuales; de modo que no se lograría el propósito ostensible perseguido por el proyecto, « cual es de promover la rebaja general de las tarifas », no obstante afirmarse que « todos los procedimientos deberán emplearse para lograr el fin, inclusive el de levantar alguna usina municipal para iniciar una experiencia en cierto sector de la comuna ». En consecuencia, la situación creada perduraría por muchos años y hasta la caducidad automática de las concesiones en vigencia, en fechas muy variables dentro de la extensa zona de actividades actuales, siempre que las autoridades que conservan sus facultades jurisdiccionales por el proyecto, no las modificaran o renovaran antes.

En cambio, la producción hidroeléctrica a precio reducido, con su propia red de transporte y distribución — realizable puesto que las actuales no están amparadas por ningún monopolio o privilegio — ofrecería al mercado energía con ínfimas tarifas e impondría, probablemente, soluciones de concordia y conciliación ventajosas para los consumidores y sin agravios para los capitales invertidos, ya amor tizados varia veces con los beneficios asegurados con las exhorbitantes tarifas en vigor.

IV

MARCADA TENDENCIA DEL PROYECTO A LA NACIONALIZACIÓN

Capítulo aparte merece el examen del aspecto fundamental que parece haber inspirado el proyecto de ley que analizamos; y que atribuye a los servicios públicos vinculados al suministro de energía eléctrica una importancia de tal transcendencia, que ellos « reclaman la intervención de los poderes federales en defensa de los altos intereses nacionales comprometidos ». Para llegar a esta conclusión se procura hallar analogías con el problema que plantea el petróleo y sus derivados; y así hermanados, poder considerar los « puntos fundamentales de un plan de *enérgica defensa nacional* », susceptible de « afectar la soberanía nacional como problemas políticos esenciales ».

Nos permitimos pensar de muy diversa manera. No obstante el desarrollo adquirido por la industria eléctrica en el país, especialmente en algunos núcleos de más densa población, ella está en pañales si consideramos, sin exagerados optimismos, lo que será desde el momento que las autoridades dicten simples leyes de amparo para

la construcción de las obras que la han de transformar fundamentalmente para beneficio general del país y muy en especial del interior abandonado.

El carbón se agota en todas partes. Los yacimientos petrolíferos, muy extendidos todavía, se explotan una sola vez; no son fuentes inagotables de energía. Es evidente que su escasez en un país cualquiera, y máxime cuando su uso se ha intensificado, preocupe por igual la atención del consumidor y de las autoridades. Graves conflictos y enconadas luchas de intereses se justifican al pretender asegurar la posesión de los nuevos yacimientos que se van descubriendo. La defensa de los propios resulta perfectamente explicable. Frente a este general deseo de acaparar una riqueza que se consume y desaparece para siempre, se presenta entre nosotros la indiferencia ante otra, inagotable y renovada tanto tiempo cuanto podamos presumir la subsistencia del periódico escurrido de las aguas en ríos y arroyos, bajando desde las altas cordilleras hasta el oceano, y nos sea posible confiar en esa mística sencillez que representa la captación de su fuerza motriz.

Es una riqueza que sólo puede perderse con la soberanía del suelo. Puede alimentar un importante comercio de exportación entre provincias una vez industrializada *in situ* en forma de corriente. Bajo ese aspecto, se da el caso que todos nuestros vecinos disponen de iguales o mayores riquezas del género, siempre en mayor escala que la demanda de sus respectivas necesidades. No hay conflictos posibles por la posesión de una riqueza de que todos disfrutan en un amplio campo de acción fuera de nuestras propias fronteras.

Es evidente que, al magnificar la importancia de la industria eléctrica y compararla con las derivadas de la explotación del petróleo, los autores del proyecto procuran preparar el ambiente para una nacionalización que sólo se ha detenido ante la imposibilidad de extenderla a las fuentes productoras de la energía térmica de que no disponemos en todo o en parte, esto es, a los combustibles más usados, el carbón y el petróleo, así como ante el régimen actual de las concesiones atribuído, según recordamos antes, a « la incapacidad política y económica de los órganos del gobierno ». Por eso la nacionalización es únicamente la del contralor y fiscalización, desde la producción hasta la comercialización de la energía, en forma tal, que importa restricciones bien marcadas impuestas a la industria privada.

En apoyo de las ventajas de este contralor federal, suele citarse con frecuencia el caso de los Estados Unidos de Norte América. En efecto,

las dos industrias han adquirido allí mayor desarrollo que en cualquier otro país. Pero la realidad es que su gobierno no explota ningún yacimiento petrolífero, todos están en manos de la industria privada: y numerosas empresas nacionales y extranjeras, se disputen la posesión del mercado. En las industrias eléctricas sólo el 4,9 por ciento de la producción corresponde a empresas públicas municipales y el 95,1 por ciento a las privadas, no obtante la activa campaña con que se procura presionar, después de la guerra. al Congreso, a las legislaturas estaduales y a los concejos municipales para promover explotaciones oficiales.

La nacionalización del contralor para la industria eléctrica no sería más que un paso hacia la de todas las industrias restantes. La venta de la energía, en la forma propuesta, parece tender a una invasión gradual de actividades privadas que conducirían insensiblemente a la Nación a producir, transportar, distribuir y vender energía eléctrica, conmoviendo en su base múltiples industrias.

En la reciente discusión de la ley orgánica del petróleo, el miembro informante del despacho de la comisión respectiva del honorable Senado de la Nación ha reconocido que el proyecto « da al Estado facultades de tal extensión, y le permite una acción gubernamental tan directa, que *lo pone en posesión, por completo, del contralor de la explotación y el transporte del petróleo* ». Y agrega : « ninguno de los proyectos con la etiqueta de la nacionalización otorga sobre este *poderes más eficaces y extensos.* Lo cual quiere decir que si este proyecto *no nacionaliza,* es sin embargo netamente nacionalista, etc. ». La tendencia queda bien señalada : « las minas de petróleo e hidrocarburos flúidos son bienes del dominio privado de la Nación o de las provincias, según el territorio en que se encuentran » ; pero la Nación entra a explotarlas, según el proyecto, a la par de las provincias y los particulares, pero dirigiendo los destinos de la industria, en todos sus detalles, desde un plano forzosamente predominante, sin las apariencias externas del monopolio pero con todos los atributos esenciales de « la supervigilancia de la Nación ». Con toda previsión se ha repetido durante la discusión un concepto que conviene hacer resaltar : « Las facultades extraordinarias que se dan al Estado... no se pueden dar para otra clase de explotaciones y negocios que no revistan este carácter *especialísimo* del petróleo ».

¿ No existe un real peligro en haber dejado abiertas las puertas a la ingerencia directa del Estado en la explotación de una riqueza natural como tantas otras ? Esta función superior de vigilancia sobre

la exploración, explotación, industrialización y comercio del petróleo y sus derivados, ¿no es la misma que se proyecta ahora para las industrias eléctricas? Se argumentará que aquel privilegio de Estado reza frente a un combustible que se agota y no será válido en la industria hidroeléctrica porque su materia prima es inagotable. Pero, siendo así, ¿cómo se aplicaría un régimen legal para la energía de origen térmico y otro para la de origen hidráulico, cuando sirvan los mismos cables?

La nacionalización de la energía hidráulica ha sido en otros países una consecuencia de los graves inconvenientes que importaban los derechos ribereños acordados en materia de aprovechamiento al uso de las aguas. Han sido muy comunes, sin duda; pero en Estados Unidos de Norte América, ya en 1902, el Reclamation Act federal procuró salvar sus más graves consecuencias; respetuosos de las autonomías de los Estados, no establecieron el régimen de la nacionalización en materia de aguas, ni siquiera para las fuerzas hidráulicas. Han conseguido así ser los más grandes consumidores de energía hidráulica del mundo entero. En cambio, en Francia fué necesario sufrir los desastres de la guerra y sentir la necesidad de una solución rápida del problema nacional de la escasez de combustibles, para establecer, desde 1919, la nacionalización *con indemnización previa* y admitir el régimen de concesiones particulares a 75 años de plazo. Con ello no había conseguido mejorar la proporción del consumo hidráulico, mantenido en el 45 por ciento a partir de 1923, no obstante haberse duplicado el consumo total de energía. Desde 1927 viene realizando obras de importancia y construyendo grandes plantas hidroeléctricas en los mismos centros productores de carbón, entrando en período de franca reacción.

El caso de los Estados Unidos de Norte América ofrece enseñanzas interesantes para nosotros. La prosperidad del país que se proclama el más rico y poderoso de la tierra se atribuye, más que a sus recursos naturales, a las virtudes personales y comerciales de sus habitantes. El Estado las ampara en toda forma, despertando el espíritu de la iniciativa, de la energía individual y del sentido de la empresa, conservando una simple acción reguladora para que los negocios no se perjudiquen entre sí, es decir, que resulta aliado de todos ellos pero sin participar directamente en ninguno. Así ha logrado ofrecer al mundo entero la más notable lección de organización económica que se conozca, acordando estímulo excepcional al esfuerzo individual, sin abandonar el continuo y razonado contralor de prácticas y tarifas,

no para inspirar recelos infundados, sino animado de un sincero afán de cooperación, substituyendo a la explotación pública de los negocios e industrias una eficaz pero prudente reglamentación pública. Ha podido hacerlo porque ha sabido inspirar confianza e intervenir con acierto desde el momento que se despiertan intereses encontrados, sin entrar a ejercer competencia y sin participar en la lucha, conservando siempre su alta posición de juez imparcial.

Subscribe el proyecto estudiado un sector socialista de la honorable Cámara de Diputados : la nacionalización del contralor amplio de las actividades eléctricas se justifica entonces. Sin embargo, dentro de un espíritu de justicia humana, su doctrina básica de nacionalizar todos los instrumentos de trabajo admite que, para realizar una obra de organización constructiva, no hay derecho a destruir una capitalista de producción ya existente sino cuando se la pueda reemplazar por una socialista de eficacia equivalente.

Por eso es que, arrancando del mismo capitalismo actual existe la posibilidad de una evolución hacia la socialización de la industria eléctrica, con un primer paso por la explotación mixta, hasta tanto los consumidores de energía puedan quedar dueños absolutos de la industria, dejando al Estado, para lo sucesivo, en su alta misión fiscalizadora e imparcial de juez supremo, en condiciones de ejercer funciones de policía general. Es casualmente, sin ser socialista, la tesis que hemos sostenido para la provincia de Córdoba en 1931 y que el proyecto estudiado no ha encarado, por no haber penetrado el aspecto técnico nacionalista del problema, tal como lo hemos indicado al principio.

En otras palabras, procuramos alcanzar para nuestra industria hidroeléctrica « la tendencia poderosa y llena de promesas en nuestra vida económica que va hacia la cooperación de los intereses públicos y privados »; es la que descubre Hoover en la última generación de su pueblo y para muchas grandes industrias, tendencia que va operando « una revolución silenciosa que está transfiriendo la propiedad de esas empresas al público », poseedor de las acciones de las mayores organizaciones capitalistas. Para nuestra industria hidroeléctrica resultarán accionistas, forzosos y obligados, todos los consumidores de la energía proveniente de fuerzas hidráulicas; y el Estado los representará en la combinación mixta ideada, hasta el momento en que hayan asegurado la amortización total del capital invertido en las usinas generadoras y en las grandes redes para el transporte y distribución de la energía consumida.

Miremos con recelos la tendencia a investir al poder federal con autorizaciones para entrar al campo de los negocios privados. Se la viene acentuando en los últimos años, haciendo alarde de ello para engañar al público incapaz de toda convicción propia : las consecuencias son tan poco recomendables que la reacción definitiva no tardará en imponerse. Bastaría recordar uno solo de los casos concretos que nunca lamentaremos bastante por sus deplorables resultados económicos y las enseñanzas que está dejando en el país entero. Nos referimos a la explotación de las zonas regadas con la intervención directa del ministro de obras públicas de la Nación, al amparo de una ley mal llamada de irrigación y pésimamente interpretada. Pues, en efecto, fuera de no ser este el ministerio llamado a funciones agrícolas e industriales afines, ha cerrado las puertas a la tradicional intervención directa de los mismos regantes en la administración y explotación de sus aguas, bajo el pretexto de un rutinario servicio centralizado y manejado desde la capital federal, sin el más mínimo impulso renovador de fomento que, para ser real y eficaz, debe responder esencialmente a modalidades regionales y a la experimentación local.

V

ANÁLISIS DEL ARTICULADO DEL PROYECTO

El propósito de centralizar en manos del poder federal el complicado mecanismo de las industrias eléctricas está exteriorizado en todo el articulado del proyecto de ley; basta la declaración de *utilidad pública,* recaída en todas sus actividades, para demostrarlo. Se propone sin previo pago de indemnización. Como todas las que están actualmente en explotación están amparadas por concesiones otorgadas por las autoridades competentes, estableciéndose obligaciones bilaterales en los contratos respectivos, la declaración no afectaría a los industriales actuales. Por eso hemos adelantado que la ley fijaría normas para el porvenir, si es que no cerrara definitivamente todo incentivo para ulteriores iniciativas privadas.

Una salvedad en esta declaración general merece comentario especial. Afírmase que no alcanza a los servicios eléctricos de *uso privado,* y con esta restricción surge un interrogante de orden técnico. En efecto, la red de distribución es una para el alumbrado público y privado, y la energía usada en los menesteres domésticos corre la misma suerte que la destinada a aquellos usos; la misma red atiende ambos

servicios y la energía proviene de las mismas máquinas térmicas. ¿Qué se ha pretendido excluir de la legislación general proyectada, o cómo se conciliarían ambos casos con una misma y única instalación? El industrial o el estanciero que con instalaciones privadas produce y usa energía eléctrica en provecho propio, necesita motores que no pueden escapar al contralor fiscal, del mismo modo que la locomóvil de la trilladora debe sellarse previa intervención oficial. ¿Cuál ha sido la intención precisa de la salvedad apuntada y cuál su alcance práctico buscado para el futuro? Será indispensable aclarar el punto, porque aun dentro de los límites de una propiedad hay la obligación de hallar medios, más o menos indirectos, de asegurar la vida de sus ocupantes.

El contralor que por el proyecto se atribuye al gobierno de la Nación importa el ejercicio de funciones de fiscalización e inspección técnica y económica, en salvaguardia del interés nacional, según se escribe. Siendo así, las provincias autónomas, dentro de nuestro régimen federal de gobierno, perderían su autoridad en una industria esencial para el desenvolvimiento de las restantes, poniendo en manos de la Nación el porvenir económico de sus habitantes. Las actividades eléctricas están invadiendo las industrias agrícolas cada vez más y como consecuencia del creciente abaratamiento de la energía, de tal modo que se tendería a herir de muerte la autonomía económica de las provincias para anular luego su propia autonomía política. Y de la misma manera se destruirían las autoridades municipales, de cuyo prestigio, utilidad y autonomía se ha mostrado tan celoso el mismo partido político que propone ahora concluir con esa gran conquista del sistema representativo de gobierno que nos rige. Parece olvidar la política avasalladora del gobierno depuesto que procuraba subalternizar todas las autoridades del país.

Al fundar el proyecto se han previsto objeciones legales y constitucionales; y llama la atención que, conociéndolas por anticipado, no se hayan buscado las soluciones de armonía jurisdiccional que hubieran dado la verdadera clave y solución del problema. En vez de estimular la acción constructiva de las provincias y sus comunas, más en contacto con las necesidades de sus respectivas poblaciones que un poder federal investido de muy distintas funciones y con obligaciones muy diferentes, se procura cercenar hasta sus posibilidades impositivas, siguiendo una tendencia centralizadora que, desde la guerra y por razones especiales de gobierno, se viene patrocinando con frecuencia.

Los municipios y las provincias conservan todo el poder no delegado en el nacional por la Constitución; y cualquier ley que se dictara, respondiendo a aquella tendencia contraria, resultaría inconstitucional. Es casualmente ese mismo poder federal el encargado de hacer respetar el régimen que nos hemos impuesto y mal podría ser el primero en aceptar destruirlo. Por otra parte, si el Estado no es capaz de administrar negocios propios, según enseña la experiencia mundial, no podría controlarlos en la forma prepotente que se propone. Como bien afirma Hoover « el gobierno no está organizado para ganar dinero sino para la defensa de las libertades básicas humanas ».

Las graves dificultades institucionales se han presentado a los autores del proyecto. Han creído salvarlas autorizando a las comunas, aisladas o asociadas, así como a las provincias, para otorgar concesiones conforme a sus propias leyes y a la par de la Nación, en sus respectivas jurisdicciones, pero *dentro de las restricciones impuestas por esta ley especial.* Son términos destinados a coartar la amplia libertad de acción de que están investidas, parte de poderes más amplios que ninguna de ellas ha delegado en el gobierno federal sino muy al contrario.

La superposición de jurisdicciones sería de graves consecuencias administrativas y no sería concebible la sanción de una ley que la hiciera posible. Así como el contralor nacional destruye el de las provincias, el de éstas anularía el de las comunas y los conflictos serían continuos con la supervivencia de los poderes creados por la Constitución; la anulación de cualquiera de ellos destruiría nuestra forma de gobierno..

Para conciliar los términos extremos de la situación así creada artificialmente por el proyecto, el poder federal intervendría con una « dirección general de alumbrado y fuerza motriz » encargada de confeccionar tipos de pliegos de condicciones o de ordenanzas de concesión que sirvan de modelo para el otorgamiento de servicios eléctricos. Se ocuparía de preparar reglamentaciones jurídicas, técnicas y económicas relativas a esta clase de servicios públicos; de estudiar los costos de producción, precios de venta y los tipos de tarifas más convenientes y racionales, de modo a eliminar bases y términos equívocos en la tarificación; de proyectar modelos de reglamentación sobre tipos de corriente, instalaciones, conductores, etc., en defensa de la seguridad pública; de llevar la estadística de la producción y venta de energía eléctrica del país; de contestar las consultas que sobre el servicio público de electricidad le formulen las comunas, asociaciones de comunas, provincias, etc.

Basta el simple enunciado de estas prerrogativas reglamentarias para comprender que todas las autoridades provinciales y municipales resultarían agencias subalternas de una repartición nacional nueva. Siguiendo el ejemplo de tantas otras, se transformaría muy pronto en un organismo burocrático más, víctima de la proverbial rutina administrativa, insensible a las renovaciones de una industria que realiza sorprendentes progresos, en una evolución rápida que detendría la conocida lentitud del expedienteo oficial y que no podrían aplicarse en todo el territorio simultáneamente, obligando así a todas las poblaciones a someterse a un ritmo de lamentable automatismo, sin entusiasmos ni estímulos propios, creando una verdadera rémora para el progreso de algunas regiones, por desidia, por indolencia, por ineptitud productiva de otras. El ejemplo que nos ofrecen algunas provincias que cifran sus esperanzas en el aumento de una subvención nacional, o en conseguir, con el viaje de sus gobernadores a la metrópoli, algunas dádivas, nos señala el progreso que puede esperarse del interior fomentando esta política patriarcal en vez de despertar el trabajo y la cooperación productora.

El proyecto va más lejos y promete una función tutelar de protección para asegurar a las autoridades locales el conocimiento de la aplicación de las tarifas, a fin de garantizar que se ajusten a los términos de las ordenanzas y leyes sobre la materia, esto es de las mismas que aquéllas dictan dentro de sus jurisdicciones respectivas, poniendo en duda su propia facultad de fiscalizar el cumplimiento de sus resoluciones. Este denigrante concepto se confirma y acentúa al extender esa protección, no ya a los problemas tarifarios sino a todos los aspectos de la actividad de las empresas concesionarias, de orden técnico, económico y financiero, las que vendrían así a estar fiscalizadas por dos y tres autoridades a la vez.

Las tarifas se estudiarían para no permitir dividendos mayores de 7 por ciento sobre el capital invertido, no obstante lo cual se impondría un plazo fijo de veinte años para todas las concesiones, de tal modo que el costo de las instalaciones, el número de consumidores, la extensión o dispersión del servicio, su tipo preponderante industrial, agrícola o doméstico, el crecimiento probable, más o menos rápido, del consumo, etc., no serían factores para calcular el plazo de amortización de los capitales invertidos. Tendrían que someterse a fórmulas rígidas que destruyen todo concepto básico del negocio privado, que sólo prospera bajo el aliciente de la competencia y para alcanzar una ganancia, pues sin ella todo negocio fracasa.

El contralor fiscal debe ser muy distinto. Debe respetar el trabajo y la iniciativa; desarrollar los negocios para que la prosperidad general sea el resultado de conquistas privadas; alejar la influencia política en todos ellos; ofrecer libertad, oportunidad y cooperación a todo individuo, sin dejar confundir la libertad con el libertinaje; en otras palabras, amparar el individualismo templado y hecho duradero y eficaz por un bien entendido contralor social, ese individualismo socializado que repudia la tutela pero aumenta el poder de compra de los salarios y sueldos, sin caer en el comunismo ni siquiera en el estado industrial.

VI

LA LEGISLACIÓN DE LAS AGUAS EN EL INTERIOR DE LA REPÚBLICA

Examinado el proyecto de ley presentado al estudio del honorable Congreso de la Nación, expondremos nuestro propio programa para fundar la reconquista definitiva del mercado nacional de electricidad, por el racional y justificado predominio de nuestras propias riquezas hidráulicas y para contribuir a restablecer, siquiera en parte, el equilibrio económico del interior frente al litoral, empezando por una industria básica en el progreso general del país y fundamental para despertar iniciativas regionales, explotaciones mineras, industrias químicas, etc.

Hemos recordado nuestro estudio sobre legislación de las fuerzas hidráulicas para la provincia de Córdoba. En él mismo señalamos las características del régimen legal más conveniente, contemplando el problema bajo el punto de vista de aquella provincia pero aplicable a todas las restantes. Forzosamente nos hemos ocupado del campo de acción que corresponde al poder federal, si bien en términos muy generales. Al hacerlo más en detalle tendremos que referirnos con frecuencia a ese estudio; aquí sólo procuraremos formular una síntesis que presente el problema en sus grandes lineamientos generales.

Ante todo hay que separar, en los servicios de electricidad, las actividades vinculadas a la *producción* y las que se refieren al *transporte y distribución;* o, en otros términos, al transporte a grandes distancias y alto voltage y a la distribución en redes de bajo voltaje para servir al consumo, proveniendo la energía de grandes usinas centrales en el primer caso, o de subusinas transformadoras en el segundo. El régimen legal que domina el transporte y la distribución es único, cualquiera que sea el origen de la energía. En cambio, el de

la producción es distinto, según que aquél sea térmico o hidráulico.

La energía térmica se obtiene con calderas y máquinas sometidas, en todos los países industriales de civilización avanzada, a una legislación apropiada, que tiende especialmente a ofrecer garantías de seguridad; deben controlarse, no sólo al salir de fábrica, sino periódicamente, por razones de uso, desgaste, etc. La energía hidráulica, en cambio, proviene de receptores que usan saltos de agua, naturales o artificiales, es decir una materia prima sujeta a una legislación establecida por el Código civil y por eso uniforme para todo el país. El uso de las aguas en la producción de fuerza motriz es uno de los tantos aprovechamientos a que se prestan, todos ellos sujetos al régimen citado.

Las aguas son riquezas naturales, propias y abundantes, cuya utilización nos permite desalojar las térmicas en uso con grandes beneficios generales en razón del abaratamiento de la energía que determinan. No sería justificado substraerlas de su actual régimen legal para conservarlo en todos los aprovechamientos restantes, ya que ha resultado excelente, cualquiera que sea el punto de vista bajo el cual se contemple. Tampoco sería posible hacerlo en la práctica, pues no habría modo de someter el agua a régimen legal distinto, según cuál fuera su aprovechamiento. Y siendo que la tendencia mundial, según vimos antes, es de hacer prevalecer las fuerzas hidráulicas sobre las térmicas en todos los países que pueden hacerlo, por disponer de aguas suficientes, importaría un grave error no anticiparse a los hechos con una previsora legislación de fomento y protección.

Ahora bien, por expresa disposición del Código civil, las aguas son bienes públicos del Estado general y de los estados particulares, según la jurisdicción en que se encuentren; y las personas particulares tienen su uso o goce sujetos a las disposiciones del mismo Código y a las ordenanzas generales o locales. Como el Código es uno solo para todo el país, estas disposiciones son de aplicación uniforme, ya sea que las provincias hayan o no dictado sus ordenanzas, leyes de aguas o simplemente de irrigación. Muchas son las que han seguido el ejemplo de la Nación que, no obstante los millones invertidos en obras de irrigación en los territorios nacionales, procede sin ley alguna y maneja tan valiosos intereses con sólo algunas rudimentarias disposiciones del Código rural, vigente para ellos desde hace medio siglo, o con un reglamento sobre distribución de aguas que no puede abarcar las múltiples cuestiones legales que afectan el suelo favorecido por ellas.

Las provincias que mayores beneficios han recibido del aprovechamiento de sus aguas, han dictado sus respectivas legislaciones especiales; y si bien no siempre son modelos a seguir, hacen esfuerzos para modernizarlas, no obstante los intereses creados que van cediendo el paso a los supremos intereses generales, creadores de la prosperidad del Estado. Si la Nación al llevar su concurso pecuniario a las provincias, en virtud de la ley número 6546, hubiera comprendido las ventajas de la uniformidad de la legislación local en sus bases fundamentales, sin perjuicio de dejar toda la libertad de acción reglamentaria de detalle impuesta por las condiciones regionales, se habría dado un paso decisivo para suprimir prácticas contrarias al mismo Código civil que la Nación tolera y fomenta.

El gobierno federal ha entrado a actuar en las provincias al amparo de la citada ley para llevar un simple concurso financiero; pero ejerce una fiscalización que se dice pasajera y que procura no afectar la jurisdicción de las provincias sobre sus aguas territoriales. Se han mostrado muy celosas en ese terreno, al extremo que las más ricas y prósperas, debidas al regadío de sus tierras por esfuerzo propio, no han querido aceptar los reiterados ofrecimientos del gobierno nacional considerándose suficientes, técnica y económicamente, para resolver sus propios problemas hidráulicos.

Esto importa establecer que la producción de energía hidroeléctrica es de jurisdicción netamente provincial, siendo sus fuentes naturales bienes públicos de su exclusivo dominio, cuyo uso y goce es materia de permisos, sujetos a reglamentaciones muy severas, y no propiamente a concesiones como se ha dado en llamarlas. Nos hemos esmerado en demostrarlo en un proyecto de nueva legislación que nos fuera encomendado por la provincia de Mendoza (1). Su explotación está sometida a múltiples normas aplicables a todos los aprovechamientos, entre los cuales se incluye el uso del agua en la producción de fuerza motriz, de tal modo que existe y está en vigencia la legislación que las alcanza y que no ha separado el caso de aguas en su escurrido natural, o del modificado por la interposición de embalses, ni tampoco ha distinguido los pequeños y los grandes aprovechamientos.

No hemos de analizar las prescripciones legales a que están sujetos; basta la lectura del memorial preparado para Córdoba al que nos referimos. Sólo queremos hacer resaltar que la utilización a per-

(1) *Proyecto de ley de aguas y su comentario*, 1928.

petuidad es ilegal porque está en contra de las disposiciones del Código civil; el Estado perdería el dominio sobre sus propios bienes, por definición, inalienables. En cambio su caducidad puede producirse por varias causas, pues el Estado no puede entregar sus bienes sino para su uso y no para que lo retengan particulares o empresas para especular, impidiendo su aprovechamiento a otros.

Interesante es recordar también que el uso del agua no ha sido fuente de recursos fiscales en las provincias que mayor prosperidad deben a las de su dominio; se entregan gratuitamente a los particulares que abonan : una *tasa* para costear la administración general y particular de las aguas en toda la provincia; una *pensión* para conservar las obras; una *prorrata,* cuando pagan una obra nueva de poco costo entre las múltiples que se precisan de continuo, o un *canon* cuando es de más aliento y exige varias anualidades para amortizar el capital invertido y sus intereses. El Estado no cobra *impuesto;* no se produce ingreso en sus rentas generales, pero la prosperidad que provoca el aprovechamiento de las aguas lo produce con creces en forma indirecta.

Los usuarios del agua forman una comunidad autónoma con autoridades propias, reservándose el Estado, en razón del contralor supremo que le corresponde, la designación del superintendente general de aguas, que se hace con acuerdo del Senado y de los vocales de un consejo que aquél preside, elegidos entre los mismos usuarios y designados en la misma forma que aquel funcionario. La autonomía es completa, pues ese consejo superior dicta el presupuesto de toda la administración y crea sus rentas, dentro de la comunidad, imponiendo a los usuarios, para hacer frente a los gastos exigidos por la explotación del agua recibida gratuitamente del Estado, por medio de obras que costean a prorrata. Todas las cuestiones y conflictos se ventilan ante las autoridades de aguas que las fallan en definitiva, no aceptándose recursos ante los tribunales de justicia sino en casos muy especiales perfectamente definidos por la misma ley de aguas.

Los usuarios participan en los gastos de toda índole, conforme a la extensión de su aprovechamiento, clasificado en distintas categorías escalonadas en razón de la preferencia que se les atribuye al tiempo del servicio y al consumo más o menos efectivo, pérdida o alteración del agua. Dentro de una zona determinada, los servicios generales afectan a todos los usuarios sin distinción de posición topográfica; y, en cuanto a las obras, preside el pago por parte de cada usuario un estricto criterio de equidad y justicia en la retribución de servicios recibidos de la comunidad a que pertenece.

En tal forma, una vez amortizado el costo de las obras y sus intereses cuando se hizo uso del crédito para ejecutarlas, son aquéllos dueños de ellas, en la proporción exacta del interés que su explotación les reporta y que corresponde estrictamente a los pagos realizados. Como los permisos al uso pueden renovarse al término del plazo acordado por la ley si el aprovechamiento se promete continuar ejerciendo, las obras siguen sirviendo a las mismas propiedades, con independencia del cambio de dueño, pues todos los derechos que aquel permiso involucra son inherentes al suelo beneficiado, de tal modo que se contempla la transmisión de los bienes amparados por compra, herencia u otra forma cualquiera válida en derecho.

(Concluirá.)

COMUNICACIONES Y NOTAS CIENTÍFICAS

Sobre la convergencia acotada de las series e integrales dobles

Por el doctor J. C. Vignaux

El profesor G. Hardy (1) ha introducido la importante noción de *convergencia regular* para las series dobles, la cual hemos utilizado implícitamente para las integrales dobles en diversas oportunidades.

En esta Nota me propongo definir la noción de *convergencia acotada* para las series e integrales dobles y extender a ellas los teoremas clásicos sobre producto de series e integrales convergentes.

1. Dada la serie doble

$$\sum_0^\infty \sum_0^\infty u_{m,n}$$

diremos que ella *converge acotadamente,* si

$$S_{m,n} = \sum_{i=0}^{m} \sum_{j=0}^{n} u_{ij}$$

tiende a un límite finito S cuando m y $n \to \infty$ *simultánea* e *independientemente* y, además, $|S_{m,n}| < M$, donde M es un número *positivo independiente* de m y de n (2).

Se tienen los teoremas siguientes :

I. *Si las series dobles*

$$\sum_0 \sum_0 u_{m,n} \ (1) \qquad \text{y} \qquad \sum_0 \sum_0 v_{m,n} \tag{2}$$

son absolutamente convergentes con suma u y v respectivamente, la serie producto (Cauchy)

$$\sum_0 \sum_0 w_{m,n} \tag{3}$$

(1) G. Hardy, *Cambrig. Philosof.* (1917).

(2) Es bien conocido que una serie doble puede ser convergente (Pringsheim), es decir $S_{m,n} \to S$, sin que la condición $|S_{m,n}| < M$ ($m, n = 0, 1, 2 \ldots$) se verifique.

donde

$$w_{m,n} = u_{0,0}v_{m,n} + \ldots + u_{0,n}v_{m,0} +$$
$$+ u_{1,0}v_{m-1\,n} + \ldots + u_{1,n}v_{m-1,0} +$$
$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$
$$+ u_{m,0}v_{0,n} + \ldots + u_{m,n}v_{0,0}$$

es también absolutamente convergente con suma uv.

II. *Si la serie* (1) *es absolutamente convergente y la* (2) *es acotadamente convergente con suma u* y *v respectivamente, la serie* (3) *es acotadamente convergente con suma w = uv.*

III. *Si las series dobles* (1), (2) *y* (3) *son acotadamente convergentes con suma u, v* y *w respectivamente, se verifica w = uv.*

IV. *Si las series* (1) *y* (2) *son acotadamente convergentes* y $mnu_{m,n} \to 0$, $mnv_{m,n} \to 0$ *cuando m* y $n \to 0$, *la serie* (3) *es acotadamente convergente y su suma es uv.*

2. La noción de convergencia acotada se extiende a las integrales dobles en la forma siguiente :

Pongamos

$$\varphi(x, y) = \int_0^x \int_0^y f(x, y)\, dxdy$$

si $\lim_{yx \to \infty} \varphi(x, y) = S$ (finito) y

$$\left| \int_0^x \int_0^y f(x, y)\, dxdy \right| < M,$$

donde M es un número positivo *independiente* de x e y, diremos que la integral doble

$$\int_0^\infty \int_0^\infty f(x, y)\, dxdy$$

es *acotadamente convergente.*

Poniendo

$$u = \int_0^\infty \int_0^\infty u(x, y)\, dxdy \qquad v = \int_0^\infty \int_0^\infty v(x, y)\, dxdy$$

$$w = \int_0^\infty \int_0^\infty w(x, y)\, dxdy$$

donde

$$w(x, y) = \int_0^x \int_0^y u(\xi, \eta)\, v(x - \xi, y - \eta)\, n\xi d\eta$$

llamaré producto de u por v a la integral doble w.

Los teoremas antes enunciados subsisten también para las integrales dobles.

Estos y otros teoremas hemos formulado para el caso de la convergencia de series e integrales convergentes en el sentido de Pringsheim-Hardy (1).

Buenos Aires, diciembre 20 de 1931.

Sobre la transformación de Abel-Laplace de dos variables

Por el doctor J. C. Vignaux

En una reciente Nota (2), nos hemos ocupado de la integral doble del tipo

$$f(z, w) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-zx-wy}\, \varphi(x, y)\, dxdy \qquad (1)$$

suponiendo que ella sea convergente por rectángulos, por filas y por columnas con el mismo valor. Llamaremos convergencia de Hardy (3) o *regular*. En la presente Nota daremos nuevos resultados imponiendo a la integral (1) otras limitaciones.

Se demuestran los siguientes teoremas.

Teorema I. — Si la integral (1) *converge absolutamente en el punto* $(z_0 w_0)$ *ella converge absolutamente en el dominio*

$$R(z) > R(z_0), \qquad R(w) > R(w_0).$$

De aquí se deduce la existencia de dos números reales α y β, tales que la integral (1) converge absolutamente en el dominio $\{ R(z) > \alpha, R(w) > \beta \}$ y no converge en el dominio $\{ R(z) < \alpha, R(w) < \beta \}$. Los números α y β constituyen *un sistema de abcisas asociadas de convergencia absoluta.*

Teorema II. — Para que los números ξ *y* η *formen un par de abcisas asociadas de convergencia absoluta, es necesario y suficiente que se verifique*

$$\overline{\lim_{t+u\to\infty}} \frac{\log e^{-\xi t-\eta u} \int_0^t \int_0^u \left| \varphi(x, y)\, e^{(x^2-t^2)+(y^2-u^2)} \right| dxdy}{t+u} = 0.$$

(1) J. C. Vignaux, *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo CXI, página 305.

(2) J. C. Vignaux, *Sobre la teoría de las funciones determinantes de dos variables*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo CXII, página 357 (1931).

(3) Esta noción de convergencia fué introducida, para las series dobles, por G. Hardy, en *Cambrig. Philosof.* (1917).

Los resultados de M. Lemaire, Fabry y Hartogs, relativos a la dependencia entre los radios de convergencia de una serie doble de potencia absolutamente convergente, se extienden a la función $(f\,x, y)$ que liga a las abcisas de convergencia absoluta de la integral doble (1).

La fórmula de Riemann-Cahen-Mellin's de inversión se generaliza a la integral doble de Laplace.

Sea

$$f(z, w) = \int_0^\infty \int_0^\infty \varphi(x, y)\, e^{-xx-yw} dx dy \qquad (1)$$

una integral doble absolutamente convergente en el dominio

$$\mathrm{R}(z_0) = \xi, \qquad \mathrm{R}(w_0) = \eta,$$

se tiene que

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{(2\pi \mathrm{i})^2} \int_{h-i\infty}^{h+i\infty} e^{ux} du \int_{k-i\infty}^{k+i\infty} f(u, t)\, e^{ty} dt \qquad (2)$$

por tanto

$$f(z, w) = \frac{1}{(2\pi i)^2} \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-xz-yw} \left[\int_{h-i\infty}^{h+i\infty} \int_{k-i\infty}^{k+i\infty} f(u, t)\, e^{xu+yt} du dt \right] dx dy$$

donde h y k son dos números positivos $h > \alpha$, $k > \beta$. Se obtiene esta fórmula generalizando el razonamiento clásico y utilizando la fórmula de Cauchy-Poincaré para las integrales dobles.

Si las integrales dobles

$$\mathrm{L}(\varphi) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-xz-yw} \varphi dx dy, \qquad \mathrm{L}(\psi) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-xz-yw} \psi dx dy$$

tienen un sistema de semiplanos de convergencia absoluta común, la integral doble

$$\mathrm{L}(\varphi, \psi) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-xz-yw} \left[\int_0^x \int_0^y \varphi(t, u)\, \psi(x - t, y - u)\, dt du \right] dx dy$$

es absolutamente convergente en aquel dominio, y

$$\mathrm{L}(\varphi)\, \mathrm{L}(\psi) = \mathrm{L}(\varphi, \psi). \qquad (3)$$

La fórmula (2) subsiste si la integral doble (1) es regularmente convergente; así como también la (3) si una de las integrales $\mathrm{L}(\varphi)$ es absolutamente convergente y la otra $\mathrm{L}(\psi)$ es regularmente convergente.

Teorema III. — *Si la integral doble converge simplemente* (Pringsheim) en el punto (z_0, w_0) *y es*

$$\left| \int_0^x \int_0^x e^{-xz_0 - yw_0} \varphi(x, y)\, dxdy \right| < M \qquad (4)$$

donde M *es un número independiente* de x y de y, *ella converge en todo punto* (z, w)

$$R(z) > R(z_0), \qquad R(w) > R(w_0)$$

y es acotada. Existe, por tanto, un sistema de semiplanos asociados de convergencia acotada.

La fórmula (2) del número anterior subsiste también cuando a la convergencia simple se impone la condición de finitud (4).

La relación

$$L(\varphi)\, L(\psi) = L(\varphi, \psi)$$

subsiste siempre que $L(\varphi)$ converge absolutamente y la $L(\psi)$ converge acotadamente.

Enero 22 de 1932.

PROFESOR AUGUSTO C. SCALA

(1880-1933)

La Botánica argentina se encuentra nuevamente de duelo. De siete años a esta parte ha experimentado una serie de bajas, que ha reducido el número de sus cultores consagrados. Dentro de estas lamentables circunstancias cabe consignar, como consuelo y compensación a las desgracias ocurridas, que nuevos fitólogos argentinos están surgiendo y continúan trabajando, con fe y entusiasmo, en el campo dejado por aquéllos.

Augusto César Scala, cuyo óbito acaeció el 21 de julio último, después de corta enfermedad, había dedicado su existencia a la enseñanza y a la investigación de la Botánica. En la enseñanza era un excelente profesor, de dicción clara y palabra fácil, que reclamaba de su auditorio una atención constante por lo metódico de su exposición y el interés que ponía en hacerla objetiva, revelando en todos los casos un profundo amor por la *Ciencia amable,* que fué su vocación desde la adolescencia. Como investigador se había especializado en Histología, cuyos procedimientos conocía acabadamente y cuya técnica trataba de perfeccionar en sus continuos trabajos.

Era hijo de su propio esfuerzo. Nacido en Génova (Italia), el 11 de abril del año 1880, llegó muy niño a nuestro país. Cursó sus estudios secundarios en el Colegio Nacional de Buenos Aires, mientras trabajaba en botica, egresando bachiller al finalizar el año 1901; allí tuvo, como profesor de Botánica, al doctor Cristóbal M. Hicken, de quien había de ser, años más tarde, suplente y sucesor en la cátedra universitaria. En el año 1902 ingresó a la Facultad de Ciencias Médicas para seguir la carrera de farmacéutico, graduándose en noviembre de 1904; en estos estudios puso de manifiesto su preferencia por las investi-

gaciones histológicas y micrográficas, actuando con distinción en las cátedras de los doctores Adolfo Mujica y Juan A. Boeri, así como en el Museo de Farmacología, dirigido por el profesor Juan A. Domínguez.

En 1905, el farmacéutico Scala ingresó a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales como alumno del doctorado en Ciencias Naturales, y en abril de 1907 fué designado Jefe *ad honorem* de trabajos prácticos de Zoología y Botánica, cargo que ejerció con toda contracción, como titular, desde 1909 hasta 1920, en la parte de su especialidad; ya desde 1904 había sido, consecutivamente, ayudante de clase, honorario y rentado. En la misma casa de estudios fué designado, el 29 de octubre de 1908, profesor suplente de Botánica, cátedra que ocupaba entonces el sabio doctor Eduardo L. Holmberg, quien había encontrado en él a un colaborador eficaz y decidido. En la actualidad desempeñaba, en la misma Facultad, la cátedra de Botánica que el doctor Hicken dejó vacante con su jubilación para desgraciadamente morir, en marzo de este año.

En la Universidad de La Plata, en la que llegó a los más altos cargos directivos y docentes, el profesor Scala se inició en la cátedra que el doctor Spegazzini dictaba en el Museo, enseñanza que comprendía a la asignatura para las carreras de doctor en Ciencias Naturales, Química y Farmacia, etc., y a la que se vinculó en 1905, primero como adscripto y luego como profesor suplente, continuando luego como titular, cuando el insigne botánico platense se acogió a la jubilación oficial en 1912. Al establecerse la Facultad de Química y Farmacia, debido a la acción empeñosa y clarividente del doctor Enrique Herrero Ducloux, sobre la base de la Escuela de Ciencias Químicas que funcionaba en el Museo, y que era continuación de la antigua Facultad provincial, Scala siguió dictando su materia predilecta en ambos institutos. De la nueva Facultad fué él su primer Decano, después de la reforma universitaria del año 1920, la instaló en su actual edificio, alcanzando en tal carácter a ejercer la Presidencia interina de la Universidad y tocándole actuar en momentos difíciles, de consolidación del nuevo régimen universitario.

En el Museo de La Plata ocupó Scala, además de la cátedra, la Jefatura del Departamento de Botánica, nueva dependencia creada durante el primer período de la progresista dirección del doctor Luis María Torres. Allí acrecentó notablemente el acervo científico y bibliográfico de que disponía la antigua sección e inició un trabajo de singular importancia, de todo punto de vista juzgado, tal es la investigación histológica relativa a las maderas argentinas, que venía efectuando

con especial dedicación, pulcritud y probidad científica. Lástima grande que su autor haya desaparecido, sin experimentar la satisfacción de ver impreso siquiera una parte de su trabajo dendrológico.

En la actualidad desempeñaba también la dirección interina del Museo, por el retiro jubilatorio, en julio del año próximo pasado, del doctor Torres, y la circunstancia de haberse propuesto una nueva forma de provisión del cargo, la que se encuentra todavía en trámite.

El profesor Scala había ejercido, asimismo, por espacio de veinte años cabales, el magisterio de Botánica y Mineralogía en la Escuela Normal de Profesores de esta Capital, el que dejó en el año 1925.

En el seno de la Sociedad Científica Argentina, a la que se había vinculado desde el año 1906, primero como *Socio adherente* y más tarde como *activo,* dictó un curso de Fitohistología en el año 1916, del cual fuí uno de sus asistentes más consecuentes, con indudable provecho para mis conocimientos de entonces. Perteneció a la Redacción de los *Anales,* publicando en diversas oportunidades comentarios bibliográficos. Cuando la Sociedad entregó en acto público el diploma de *Socio honorario* al sabio Spegazzini, fué él el encargado de ofrecérselo, lo que realizó con todo éxito en un enjundioso discurso que glosó la vida y la obra del gran botánico. El profesor Scala era también *Miembro activo* de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, de la Sociedad Nacional de Farmacia, de la Sociedad Ornitológica del Plata, etc. De la Academia Chilena de Ciencias Naturales había sido designado *Miembro correspondiente* a poco de su organización, colaborando asiduamente en la *Revista Chilena de Historia Natural,* que dirige el bien conocido naturalista profesor Carlos E. Porter, a quien lo vinculaba una sólida amistad.

La lista bibliográfica del meritísimo y perseverante trabajador que fué el consocio fallecido, se refiere casi toda, como podrá verse a continuación, a histología de plantas argentinas y chilenas y a técnica microscópica.

NÓMINA DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS POR EL PROFESOR AUGUSTO C. SCALA

1. *Nuevo método para la fijación y conservación de protozoarios.* — *Rev. del Mus. de La Plata,* XV (1908), 54-60.
2. *La técnica de doble coloración diferencial en histología vegetal.* — *Ibíd.,* 221-225.
3. *Contribución al estudio de las dobles coloraciones diferenciales obtenidas con un solo colorante.* — *Anales del Museo Nacional de Bs. Aires,* XXII (1911), 147-157.

4. *Manual de manipulaciones de Botánica. — Bibliot. de Difusión científ. del Museo de La Plata,* III (1912), 244 pp., con 77 fig.
5. *Clave universal para la determinación de las familias de las plantas.* — 1ª edic. (1915), 134 pág.; 2ª edic. (1923), 169 págs.
6. *Contribución al estudio histológico de la flora chilena.*
   I. « *Villaresia mucronata* » *R. et Pav. — Rev. Chil. Hist. Nat.,* XXI (1917), 127-136, con 7 figs.
   II. « *Lapageria rosea* » *R. et Pav. — Ibíd.,* XXII (1918), 129-138, con 9 figs.
   III. « *Peumus boldo* » *Mol. — Ibíd.,* XXIII (1919), 33-39, con 5 figs.
   IV. « *Latua pubiflora* » *(Griseb.) Phil. — Ibíd.,* XXIV (1920), 73-78, con 6 figs.
   V. « *Cryptocarya peumus* » *Nees. — Ibíd.,* XXV (1921), 225-232, con 6 figs.
   VI. « *Lomatia obliqua* » *R. Br. — Ibíd.,* XXVIII (1924), 17-25, con 7 figs.
   VII. « *Solanum tomatillo* » *Remy. — Ibíd.,* XXIX (1925), 52-57, con 4 figs.
7. *Diferenciación histológica del anís estrellado oficinal de las especies tóxicas. — Anales de la Sociedad Química Argentina,* VII (1919), 68 y sig.
8. *Contribución al conocimiento histológico de la Yerba mate y sus falsificaciones. — Rev. Mus. La Plata,* XXVI (1921), 69-165.
9. *Sobre un tratamiento empírico en un caso de mordedura de serpiente. — « Physis », Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales,* IV (1918-1919), 315-316.
10. *Rol de los nucleolos en la división celular cariocinética. — Primera Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Tucumán 1916* (1918-1919), 456-462.
11. *Esbozo de una nueva nomenclatura de las hojas compuestas. — Ibíd.,* 758-769.
12. *Ensayo micrográfico de la Yerba mate. — Anales de la Asociación Química Argentina,* IX (1921), pág. 192 y sig.
13. *Reconocimiento microquímico de los oxalatos solubles en los vegetales. — Rev. del Mus. de La Plata,* XXV (1921), 343-344.
14. *La propagación de las semillas en la « Cyclanthera hystrix » Arn. — Rev. Chil. Hist. Nat.,* año 31 (1927), 293-306, con 5 láms. y 1 fig. Santiago de Chile.
15. *La validez del género « Magallana » Cav. y su rehabilitación. — Rev. Mus. de la Plata,* XXXII (1929), 23-39, con 21 figs.
16. *Contribución al estudio histológico de las maderas chilenas.*
   I. « *Embothrium coccineum* » *Forst. — Rev. Chil. Hist. Nat.,* año XXXIII (1929), 257-268, con 7 figs. y una en color, Santiago de Chile.

17. *La enseñanza de la botánica. — Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Univ. Nac. La Plata. Cuadernos de temas para la Escuela Primaria,* XIII (1929), 1 foll., 15 págs.
18. *Importancia del árbol en la higiene pública. — El libro de la Cruz Roja Argentina* (1932), 203-204.

El sepelio de los restos del profesor Scala dió lugar a una expresiva demostración de condolencia, en la que intervinieron universitarios y hombres de ciencia de Buenos Aires y La Plata, así como delegaciones de centros científicos de las dos ciudades y de estudiantes de ambas Universidades.

Ante la tumba de Augusto César Scala, tan prematuramente abierta, me inclino reverente en nombre de la Sociedad Científica Argentina, y le ofrezco con nobleza la simbólica flor del recuerdo perdurable y el testimonio público del reconocimiento de sus condiciones de maestro y de investigador científico.

José F. Molfino.

Buenos Aires, 1º de agosto de 1933.

BIBLIOGRAFÍA

Por C. C. D.

Brasseur, H., *Structures et Propriétés optiques des Carbonates.* Un folleto de 30 páginas (18 × 25,5). Precio, 7 francos. París, 1932. Hermann & Cie.

Constituye el fascículo LI de la colección *Actualités Scientifiques et Industrielles,* y el II de la serie *Exposés de Physique Moléculaire,* dirigida por el profesor de la Universidad de Lieja, Víctor Henri. El autor, asistente de dicha Universidad, especialista en el estudio de los cristales y de la estructura de los grupos cristalinos, ha trabajado en los laboratorios de Niggli, en Zurich; de Bragg, en Manchester, y de Pauling en Pasadena, todo lo cual le ha permitido profundizar el conocimiento de la estructura de los carbonatos y de compuestos análogos, y particularmente de la de los grupos que responden a la fórmula general XO_3. En el fascículo que nos ocupa, después de algunas consideraciones generales habla: de las estructuras y propiedades ópticas de los carbonatos neutros bivalentes; de la interpretación teórica de esas propiedades, partiendo de la fórmula particular del grupo CO_3; de la verificación de la teoría expuesta en los casos de ciertos carbonatos de estructuras conocidas; de las previsiones relativas a las posiciones de los grupos CO_3 en los carbonatos de estructuras desconocidas, y de los grupos semejantes al CO_3. Algunas conclusiones y una bibliografía terminan el fascículo.

Brillouin, L., *La Diffraction de la Lumière par des ultra-sons.* Un folleto de 32 páginas (18 × 25,5), cinco figuras y una lámina fuera del texto. Precio, 10 francos. París, 1933. Hermann & Cie.

Constituye el fascículo 59 de la colección *Actualités Scientifiques et Industrielles* y el II de la serie *Exposés sur la Théorie des Quanta.*

El conocido profesor del Colegio de Francia, autor de esta contribución, se ocupa sucesivamente, con el auxilio de la físicomatemática, de los siguientes puntos: Propagación de ondas electromagnéticas en un medio pertur-

bado. Caso en que las ondas secundarias son muy débiles. Solución para campos retardados. Mecanismo de la difusión por ondas elásticas. Cálculo de la difusión por una onda elástica. Discusión de las condiciones óptimas. Intensidad de las ondas secundarias. Verificaciones experimentales directas. Teoría rigurosa para las grandes intensidades de ultrasonidos. Cálculo del desarrollo en funciones de Mathieu. Discusión de los resultados. Otros ensayos de teorías.

DURRANS THOS., H., *Solvants;* versión de la segunda edición inglesa revisada, por J. Bibard. Un tomo in 8° (14 × 22), 207 páginas con 4 figuras y numerosos cuadros en el texto. Encuadernación tela, 55,25 francos en Buenos Aires. París y Lieja, 1933. Librería Ch. Béranger.

Constituye el cuarto volumen de una serie de monografías de química aplicada publicada con la dirección de E. Howard Tripp. La segunda edición, prolijamente revisada y ampliada, trae especialmente atendidos los capítulos relativos a los solutivos « plastificantes » que han adquirido considerable empleo. Se ha agregado una tabla de las solubilidades, entre las que la relativa al etilcelulosa va incluída, lo mismo que un léxico de los nombres usados en el comercio. Trae detalles respecto de nuevos solutivos. Se ha cuidado también lo relativo a numerosas mezclas azeotrópicas que saben producirse entre los solutivos usualmente empleados. Ellas merecen llamar la atención, más de la que hasta ahora se las ha prestado. Se estudia también la importancia práctica de esas mezclas.

Los capítulos sucesivos tratan de la *acción* y *del poder disolvente*; de *los solutivos plastificantes;* del *equilibrado de los solutivos; viscosidad; tensión de vapor; inflamabilidad; toxicidad.* La segunda parte de la obra comprende una revista de los solutivos, los nombres comerciales, las tablas de solubilidades y un índice.

ENRIQUES, FEDERIGO, *Gli elementi d'Euclide e la Critica antica e moderna.* Libro X. Precio : 30 liras. Bologna, Nicola Zanichelli, 1932.

Este tomo constituye el tercero de la serie que, sobre el tema, edita el profesor Enriques con el concurso de diversos colaboradores. El libro X de Euclides aparece traducido en este tomo por María Teresa Zapelloni, siendo autor de las notas la señorita Ruth Struick. En la introducción se exponen observaciones relativas a la manera como exponía Euclides la teoría de los números irracionales, sin el uso del signo de radicación y concretándose a los irracionales cuadráticos y bicuadráticos, así como a su suma y diferencia. Así y todo, da Euclides una exposición tan clara y exacta, que es menester llegar a la segunda mitad del siglo XIX para sobrepasar a aquél en el rigorismo de las demostraciones.

Los llamados « números irracionales » remontan a Pitágoras y a los primeros « Pitagóricos », quinientos años antes de la era vulgar. A lo menos así resulta de comentarios hechos a un texto de Proclo. Demócrito de Abdera (— 400) y Platon (Dialogo, *Thetete)* se ocuparon también de esos números y, al parecer, tentaron hacer una clasificación de los mismos.

El libro X de Euclides no entra a efectuar un cálculo cuantitativo de los números irracionales; puede compararse su contenido — toda proporción guardada — más con la teoría moderna de los cuerpos algebraicos que con el algoritmo moderno de los números irracionales. No suministra métodos de aproximación, si bien tales métodos no eran desconocidos de los griegos.

La primera parte del libro X de Euclides trae los criterios más generales que permitían a los griegos discernir la comensurabilidad o no de los grandores. Allí se encara la cuestión del *infinitésimo actual,* con motivo del « ángulo de contacto ». Ligado con ello se encuentra el procedimiento de hallar el M. C. D. de dos cantidades por medio de una serie, finita o no, de divisiones sucesivas. Euclides establece después, como consecuencia de lo anterior, que dos cantidades comensurables están entre sí como dos números racionales y enteros, criterio éste necesario y suficiente para la comensurabilidad. Se cree que el pretendido gran descubrimiento de Thetete y que éste consintió en comunicar a Platón, consistía precisamente en el importante criterio (deducido del otro recién aludido) que permite reconocer si los cuadrados de dos segmentos son o no comensurables entre sí : deben estar entre sí como los cuadrados de dos números racionales y enteros.

Euclides demuestra después la propiedad fundamental de esos grandores que nosotros llamamos hoy « raíz cuadrada de la razón de dos números racionales y enteros ». Indica un modo de construir esas cantidades (prop. 10). Establece que, cuando cuatro cantidades son proporcionales, si la primera y la segunda son incomensurables, la tercera y la cuarta también son incomensurables; y otras propiedades por el estilo. Vienen luego unos teoremas y unas proposiciones relativas a la suma y resta de grandores comensurables e incomensurables. Las proposiciones 17 y 18 aplican las propiedades encontradas al problema de la comensurabilidad de las ecuaciones de segundo grado y de los coeficientes. Aquí termina la primera parte del libro X indicando la propiedad fundamental de la multiplicación de las cantidades comensurables : si dos de las cantidades a, b, ab son comensurables. las tres lo son.

Lo restante del libro X estudia los números irracionales obtenidos por vía de adición, resta, o radicación cuadrada. Señala doce especies de irracionales. Euclides introduce varios términos especiales « apotome » por « binomial », « mayor » por « menor »; llama *medial* a la irracional de forma $\sqrt{p}\sqrt{q}$ (p y q siendo racionales). El mayor contenido del libro X se invierte en la demostración de la existencia de esos números irracionales y algunas de sus propiedades.

Los comentaristas de Euclides se han preguntado naturalmente cuál es el

alcance de este libro X tan distinto de los demás. El libro del doctor Enriques que nos ocupa, trae los resúmenes de los principales de esos comentaristas, así como las principales críticas antiguas y modernas. El primer sumario completo del libro X, en forma algebraica, se debe a Cossali en el siglo XVIII, y entre los más recientes figuran Nesselman, Christensen y Heath. De acuerdo con las aspiraciones del doctor Enriques, esta obra ha de prestar valiosos servicios a los profesores que deseen descollar, pues el conocimiento de las críticas antiguas y modernas hechas a la obra inmortal del gran geómetra griego es indispensable para penetrar y comprender bien la grandiosidad de la misma.

FOURNIER G. & GUILLOT, M., *Sur l'absorption exponentielle des rayons β du radium* E. Un folleto de 38 páginas (18 × 25,5) con 29 figuras. Precio, 10 francos. París, 1933. Hermann & Cie.

Constituye el fascículo 57 de la colección *Actualités Scientifiques et Industrielles* y el VII de la serie dirigida por L. de Broglie *Exposés de Physique Mathématique Théorique*. Trae un prefacio de L. de Broglie. Luego una Introducción por los autores. La parte experimental ha sido efectuada en el Laboratorio Curie del Instituto de Radio. Entrando en materia, se exponen los resultados anteriormente alcanzados; luego la disposición adoptada para las nuevas experiencias; la influencia de la forma y de las dimensiones de la cámara de ionización; la influencia de las posiciones relativas de la fuente, de la cámara y de las pantallas; la de la inclinación del eje de la cámara respecto del eje del haz; la de la canalización; la de la naturaleza de las pantallas. Pasando luego al Mecanismo global de la absorción exponencial, se examinan sucesivamente: la absorción de los rayos β isocinética; el amortiguamiento de esos rayos; la absorción de un rayo β hetereocinético; el papel desempeñado por el amortiguamiento en la absorción de una radiación β hetereocinética tal como la del radio E; la compensación entre el efecto de la filtración y el efecto del amortiguamiento. Se exponen finalmente las conclusiones y la bibliografía.

HAUSBRAND, E., *Évaporation. Condensation et Refroidissement* (7e édition) traducción por G. König. Un tomo en 8° (16 × 25), 472 páginas con 218 figuras en el texto. Precio en Buenos Aires, enviado por correo, 132,25 francos. París, 1932. Librería Béranger.

Esta séptima edición ha sido puesta enteramente al día por M. Hirsch, ingeniero diplomado. Aun cuando, para complacer a un deseo del editor y reconocer los servicios que Hausbrand prestó a la técnica, se ha conservado el título original de la obra, en realidad esta séptima edición se limita únicamente al estudio de la evaporación, teniendo en cuenta los progresos científ-

ficos, reemplazando, por ejemplo, los cuadros numéricos por diagramas y reservando además un amplio lugar a la ejecución práctica de instalaciones de evaporación. El trabajo resulta así enteramente distinto del de Hausbrand.

Sólo se ocupa de las instalaciones de evaporación, cuyo objeto es separar total o parcialmente al disolvente. No se ocupa de la técnica del secado, ni la de la producción del vapor, ni tampoco de ciertas circunstancias relativas a la separación del disolvente de la solución, por ejemplo cuando la ebullición de la solución acarrea una evaporación de la substancia disuelta.

En la primera parte del trabajo se encara, exclusivamente, las cuestiones científicas; en la segunda las de ejecución y de aplicación.

Después de establecer la lista de las abreviaciones adoptadas en el libro, las de los índices, signos convencionales y abreviaciones de las fuentes citadas, así como de las casas constructoras, comienza la primera parte del trabajo ocupándose, sucesivamente: de las nociones y leyes fundamentales; flujo y transmisión del calor; evaporación de múltiplos, efectos y recalentamiento; evaporación como transformador del calor; concentración de marcha discontinua; evaporación combinada con compresión de vapores perdidos; evaporación por expansión. La segunda parte se ocupa de la construcción de una estación de evaporación; detalles de construcción de la condensación; evaporación aplicada y verificación científica.

Una buena lista de nombres de autores y una tabla alfabética de materias terminan el libro.

Néculcéa, Eugéne, *Sur la Théorie du Rayonnement d'après M. C. G. Darwin*. Un folleto de 24 páginas (18 × 25,5). Precio : 7 francos. París, 1933. Hermann & Cie.

Constituye el fascículo 56 de la colección *Actualités Scientifiques et Industrielles* y el VI de la serie *Exposés de Physique Théorique* que dirije Luis de Broglie. C. G. Darwin es profesor de la Universidad de Edimburgo, y el autor, doctor en ciencias, ex profesor de Física Matemática en la Universidad de Jassy. El trabajo de C. G. Darwin que aquí expone el doctor Néculcéa tiene por objeto aplicar los métodos de la mecánica cuántica a un fotón único, imitando, en cuanto es posible, el método que ha tenido perfecto éxito para el electrón. La forma real habitual de las ondas electromagnéticas implica la presencia de dos ondas de iguales amplitudes, si bien de energías y momentos respectivamente positivos y negativos. La polarización del fotón está vinculada con su momento angular parecidamente al «spin» del electrón.

El doctor Darwin examina ciertos caracteres de radiación de un átomo y considera la perturbación de un fotón por un electrón, dando la expresión de la energía de perturbación en el caso de la difusión de Thomson.

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS
FÍSICAS Y NATURALES DE BUENOS AIRES

NUEVOS ESTUDIOS DE LAS PROPIEDADES DE LOS MORTEROS

ALGUNOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y SUS RELACIONES CON LOS VOLÚMENES APARENTES Y LOS RENDIMIENTOS (1)

Por el académico, ingeniero MAURICIO DURRIEU

RÉSUMÉ

Nouvelles études sur les propriétés des mortiers. — Cette nouvelle étude de l'auteur n'est que la suite de celle présentée par lui à l'Académie des Sciences Exactes, Physiques et Naturelles de Buenos Aires, lors de sa réception en 1926. Après une récapitulation très succinte des résultats exposés à cette occasion, quelques remarques complémentaires sont faites sur la façon dont se comportent des mélanges de matériaux pulvérulents battus après le gâchage; puis l'auteur donne d'intéressants renseignements sur les rendements et les résistances à la traction des mortiers battus et non battus, et sur leurs relations. Il énonce, enfin, de nouveaux résultats établis à la suite de ses expériences et à l'aide de son diagramme de transformation de coordonnées-polaire, pour les variations des rendements des mortiers, à partir de l'état sec, jusqu'à la dilution infinie; et encore une loi empirico-rationelle, qui fournit, pour les mortiers de ciment Portland non battus, les valeurs de leurs résistances à la traction après 28 jours, en fonction de diverses quantités physiques et mécaniques relatives aux matériaux qui les composent.

1. *Prolegómenos.* — Las investigaciones de concepto general que diéramos a conocer en nuestro trabajo de incorporación a la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires (2), sobre las propiedades de los materiales que entran en la composición de las mezclas y éstas mismas, han constituído, pese a la extensión con que fuera tratado el tema, una exposición por fuerza muy incom-

(1) Memoria presentada a la Academia en su sesión del 16 de julio de 1932.

(2) Sesión pública del 14 de septiembre de 1926. Publicado con el título *Estudios experimental y teórico de las propiedades de los materiales que componen las mezclas y de éstas mismas,* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo CIX, páginas 53, 170 y 318, 1930.

pleta de una materia tan dificultosa para llegar a conclusiones terminantes, como ardua para encarar experimentalmente todas las posibilidades que dicha materia brinda.

Desde este último punto de vista, y en atención a la restricción que en los laboratorios nacionales existe de los recursos, y en particular de personal para la labor de los ensayos, no habíamos podido, hasta el momento de coordinar por primera vez los resultados de las pacientes experiencias realizadas, sino atender ciertos aspectos teóricos y prácticos de los fenómenos, en su gran mayoría físicos, que nos propusiéramos estudiar. El apremio, asimismo, con que esa coordinación se hizo, para satisfacer el requerimiento de una pronta presentación de nuestro trabajo, nos obligó a dejar de considerar algunos puntos de interés.

Actualmente, sin haber tenido ocasión de ensanchar sensiblemente el campo de las experiencias que sirviéronnos de base, hemos logrado formarnos, sobre parte de esos puntos, un juicio suficiente como para darlo a conocer.

Con este fin, pasamos a exponer brevemente algunos nuevos hallazgos, precediéndolos de una síntesis de los resultados adquiridos con anterioridad.

2. La investigación de las propiedades de los materiales componentes de los morteros, y de éstos, no había sido encarada antes de ahora con los aspectos experimentales que hemos dado a conocer a la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires.

Nuestros primeros ensayos de las variaciones de compacidad y peso específico de los materiales pulverulentos, según fuese su contenido de agua, datan del año 1910. Y solamente existían, como antecedentes bien escasos y cortos de esa categoría de estudios, el que William B. Fuller expusiera en el *Engineering News*, de julio 31 de 1902, respecto de la influencia que ejerce la humedad de la arena natural en la proporción de los vacíos de la masa con aumento de volumen (suelta) y apisonada hasta el límite posible, y la publicación que en 1906 hicieran las *Mitteilungen an der Königlichsches Material Prüfungs Anstalt*, de Berlín, cuaderno 6, página 299, sobre la variación del peso específico aparente de la arena para albañilería de aquella ciudad, para diversos contenidos de humedad, y asimismo para diversas formas del recipiente o envase donde se mide el volumen aparente de dicha arena.

Después de algunas experiencias, llegamos a determinar las cifras que nos permitieron formular cuadros como el siguiente:

CUADRO 1*a*

Ensayos de vacíos de una arena oriental gruesa sin tamizar

(agosto 7 de 1913)

Agua añadida			Pesos específicos de la arena		Volumen real por litro aparente	Vacíos porcentuales (calculados)	Peso total de la mezcla	Volumen aparente total (calculado)
Del peso específico aparente	Del volumen aparente	Peso	Real (calculado)	Aparente (experimental)	α			
%	%	g	kg/l	kg/l	l	100ω	kg	l
0	0	0	2.625	1.647	0.6274	37.26	1.647	1.000
0.5	0.8235	8	2.604	1.350	0.5184	48.16	1.655	1.226
1	1.647	16	2.583	1.268	0.4909	50.91	1.663	1.312
1.5	2.4705	25	2.563	1.209	0.4717	52.83	1.672	1.383
2	3.2940	33	2.544	1.194	0.4693	53.07	1.680	1.407
2.5	4.1175	41	2.525	1.172	0.4641	53.59	1.688	1.440
3	4.9410	49	2.506	1.177	0.4697	53.03	1.696	1.441
3.5	5.7645	58	2.488	1.161	0.4666	53.34	1.705	1.469
4	6.588	66	2.470	1.167	0.4725	52.75	1.713	1.468
5	8.235	82	2.436	1.169	0.4799	52.01	1.729	1.479
6	9.882	99	2.404	1.151	0.4787	52.13	1.746	1.517
7	11.529	115	2.372	1.179	0.4972	50.28	1.762	1.495
8	13.176	132	2.343	1.186	0.5061	49.39	1.779	1.500
9	14.823	148	2.314	1.200	0.5186	48.14	1.795	1.496
10	16.470	165	2.287	1.212	0.5299	47.01	1.812	1.495
12.5	20.5875	206	2.223	1.298	0.5840	41.60	1.853	1.428
15	24.705	247	2.166	1.420	0.6555	34.45	1.894	1.334[1]
17.5	28.8225	288	2.113	1.572	0.7440	25.60	1.935	1.231
20	32.940	329	2.065	1.905	0.9225	7.75	1.976	1.037
22.5	37.0575	371	2.021	1.956	0.9674	3.26	2.018	1.032
25	41.175	412	1.981	1.950	0 9844	1.56	2.059	1.056
37.26	61.366	614	1.821	1.821	1.0000	0	2.261	1.242[2]

$$x = \frac{2.625 - 1.647}{2.625} = 0.3726$$

Observaciones. — Los volúmenes aparentes totales de la arena, resultan de dividir cada peso total por el correspondiente peso específico aparente. En efecto :

$$\delta = \frac{p}{v_a} \qquad \therefore \qquad v_a = \frac{p}{\delta}$$

[1] La mezcla está ya pegajosa y es difícil hacerla distribuirse bien en el litro.

[2] Teórico.

Este cuadro, cuyo diagrama correspondiente es el gráfico 1 *a*, se refiere a una arena oriental gruesa sin tamizar. Cálculos sencillos permitieron determinar las leyes de variación de los pesos específicos reales de la arena húmeda, partiendo del determinado para la misma arena seca, y los vacíos porcentuales de la arena en toda condición de humedad.

Teóricamente, y con la aproximación suficiente, la abscisa x, de porcentaje en peso del agua contenida por la arena, que corresponde

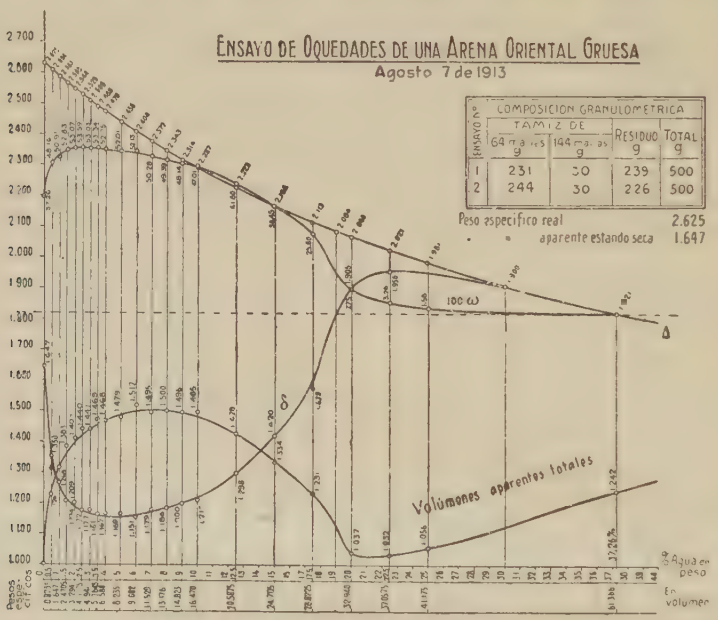


Gráfico 1 *a*

al lleno de las oquedades ofrecidas por dicha arena en su estado seco, está dada por la expresión :

$$x = \frac{\Delta_{x=0} - \delta_{x=0}}{\Delta_{x=0}},$$

en la que Δ y δ son, respectivamente, los pesos específicos real y aparente de la arena en estado seco ($x = 0$).

Ensayos ulteriores, efectuados con arenas secas y húmedas apisonadas, permitiéronnos formular nuevos cuadros y diagramas sobre los cuales no haremos ninguna consideración aquí, por faltarles aplicación a los resultados nuevos que más adelante expondremos.

3. Pero es ya materia de fundamental interés, presentar en este lugar la manera de concretar y relacionar los fenómenos de variación de volumen aparente, pesos específicos y otras variables físicas de las mezclas, ora secas, ora batidas con agua, de varios materiales pulverulentos. Como en esa clase de investigaciones nos ocurriera frecuentemente tener que desentrañar por medios gráficos las leyes de modificación concurrente de varias cantidades físicas (o físicas y mecánicas), y la representación plana sólo nos permitiera, por cualquier medio, definir esas leyes insuficientemente, para dos o a lo sumo tres variables por vez, creamos el diagrama cartesiano de transformación de coordenadas-polar, cuya teoría renovamos a continuación. Sea un sistema de coordenadas cartesianas O (xy). Admiti-

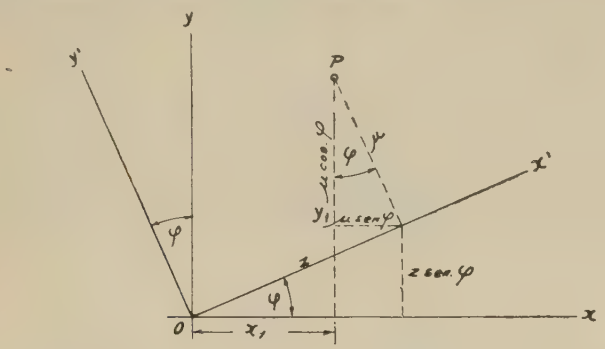


Figura 1

remos que para determinados valores x e y, variables independientes, cuya relación, $\frac{y}{x} = m$ subsista con igual valor, en tanto se modifique de O a ∞ una tercera variable independiente z, la recta Ox' definida por la ecuación :

$$y = mx = x \operatorname{tg} \varphi$$

sirva de eje sobre el cual se midan los valores de z. A cada uno de éstos corresponderán, por otra parte, valores de una o más variables dependientes de x, y y z. Llamemos μ a una de estas variables, que en el sistema cartesiano O ($x'y'$), corresponda a la abscisa z. Con respecto al sistema O (x, y), el punto P, situado en el extremo de la ordenada μ, tiene las coordenadas x_1 e y_1, que expresadas en función de μ y z, dan :

$$\begin{aligned} x_1 &= z \cos \varphi - \mu \operatorname{sen} \varphi \\ y_1 &= z \operatorname{sen} \varphi + \mu \cos \varphi \end{aligned} \qquad (1)$$

Cuando $z = 0$, las variables como p se ubican sobre perpendiculares al eje Ox' definido por la razón $\frac{y}{x}$ respectiva, a partir de O, lo que significa una representación gráfica polar.

En esta condición, resulta útil el diagrama para condensar las variaciones de ciertas magnitudes físicas y mecánicas correspondientes a las mezclas secas, ya que en las aplicaciones de mezclas batidas con agua, hemos tomado sobre el eje Ox' las cantidades de agua de batido, o en otras palabras, esa cantidad z resulta igual a cero para las mezclas secas.

Ha sido descubierta, por este medio de representación, una interesante propiedad : la ley circular a que responde la variación de los pesos específicos aparentes de las mezclas secas de materiales pulverulentos, ley que hemos comprobado en todos nuestros ensayos, sean cuales fueren los materiales mezclados.

El gráfico (n° 14), reproducción del que fuera dado a conocer en el trabajo original ya mencionado, corresponde a las propiedades de las mezclas secas de arena oriental gruesa y fina.

El cuadro siguiente consigna los datos numéricos correspondientes a este gráfico.

CUADRO XIV*a*

Ensayos de mezclas de arena oriental gruesa y fina, secas

Proporciones de la mezcla				Pesos		Volúmenes		Efecto
Arena fina		Arena gruesa		Totales	Específicos aparentes medios	Reales	Aparentes	
Volumen aparente	Volumen real	Volumen aparente	Volumen real					
				kg	kg/l	l	l	
1	0.5564	0.1	0.0590	1.616	1.523	0.6154	1.061	Contracción
1	»	0.25	0.1474	1.850	1.572	0.7038	1.177	»
1	»	0.5	0.2949	2.240	1.607	0.8513	1.394	»
1	»	1	0.5898	3.020	1.627	1.1462	1.857	»
1	»	1.732	1.0215	4.162	1.628	1.5779	2.557	»
1	»	2	1.1796	4.580	1.617	1.7360	2.832	»
1	»	3	1.7694	6.140	1.608	2.3258	3.818	»
1	»	4	2.3592	7.700	1.591	2.9156	4.840	»
1	»	5	2.9490	9.260	1.583	3.5054	5.850	»

4. Las magnitudes que hemos tomado en cuenta en nuestros estudios y ensayos, son, unas, *constantes* y *reales,* como los pesos específi-

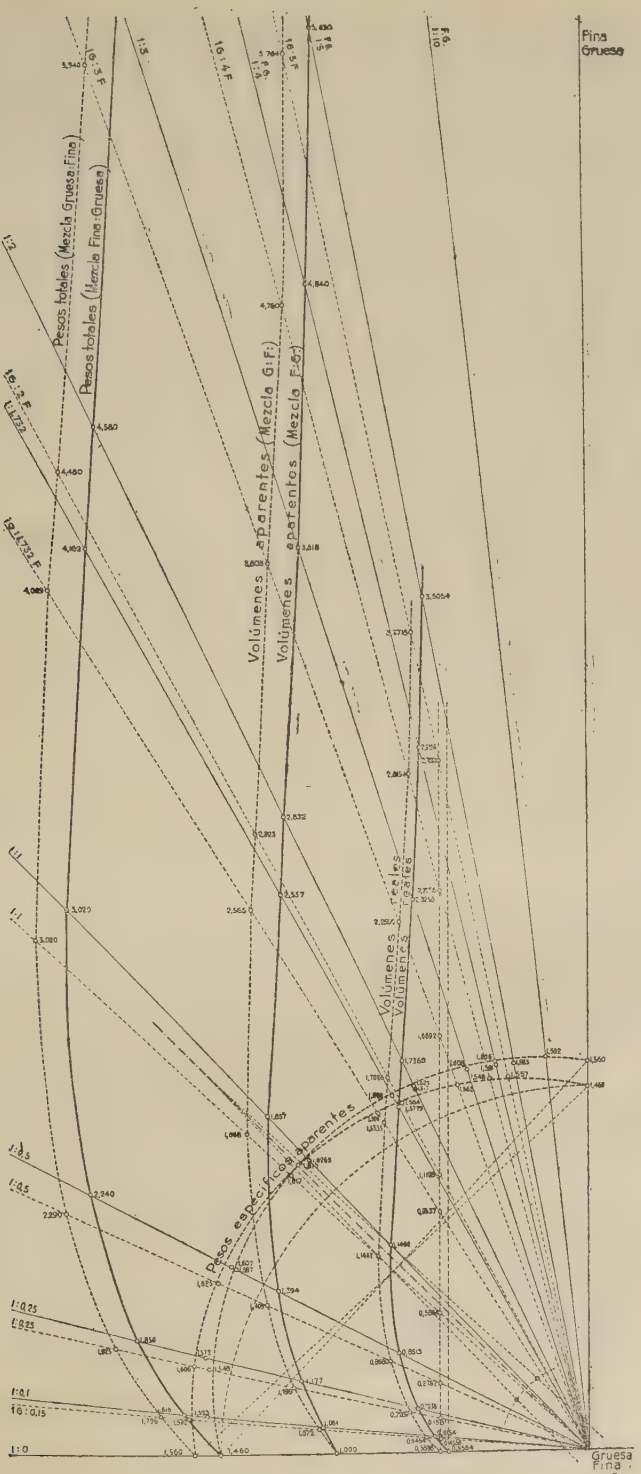


Gráfico 14. — Mezclas secas de arena oriental gruesa y fina. Arena gruesa : $\Delta = 2.645$; $\delta = 1.560$; $V_r = 0.5898$
Arena fina : $\Delta = 2.624$; $\delta = 1.460$; $V_r = 0.5564$

cos reales de los materiales empleados en las mezclas; en tanto las otras resultan *variables* por vinculadas a la *apariencia* del volumen de esos mismos materiales : tales son los volúmenes aparentes, los pesos específicos aparentes, los volúmenes reales por unidad de volumen aparente (para abreviar, los llamamos a veces volúmenes reales unitarios, aunque esta designación resulte algo impropia), los coeficientes de expansión, los rendimientos, las resistencias de las mezclas.

Para una mezcla seca de dos materiales, cementante uno, y auxiliar (arena, p. ej.) el otro, tomados en la proporción $1 : m$, en volúmenes aparentes, y cuando sean :

γ, volumen real del cementante en la unidad del volumen aparente del mismo;

α, volumen real del auxiliar en la unidad de volumen aparente del mismo;

M_s, volumen aparente de la mezcla seca;

a_1, volumen real por unidad de volumen aparente en el estado seco de la mezcla, o coeficiente recíproco de la expansión de una unidad de volumen de la mezcla con respecto al volumen real de la misma;

C, volumen aparente del cementante;

A, volumen aparente del auxiliar;

se tiene :

$$M_s = \frac{\gamma C + \alpha A}{a_1} \qquad (a)$$

y como

$$C : A = 1 : m,$$

o también

$$A = mC$$

$$M_s = \frac{\gamma C + m\alpha C}{a_1} = C\,\frac{\gamma + m\alpha}{a_1}$$

y si $C = 1$, como de ordinario,

$$M_s = \frac{\gamma + m\alpha}{a_1}. \qquad (2)$$

Merece observarse, que

$$M_s - (\gamma C + \alpha A)$$

es el volumen de vacíos contenidos en la mezcla seca, y por unidad de volumen aparente, es

$$\frac{M_s - [\gamma C + \alpha A]}{M_s} = 1 - \frac{\gamma + m\alpha}{M_s} = 1 - a_1, \qquad (3)$$

de manera que, añadida a la mezcla seca una cantidad de agua $1 - a_1$, debiera formarse una mezcla sin vacíos, por más que esta deducción teórica no resulte a menudo confirmada por las experiencias (mezclas pobres de cemento Portland y las de cal).

A las mezclas que no cumplen la (3) débese añadir mayor cantidad de agua que la teóricamente calculada para que resulten prácticamente sin oquedades en el estado suelto (1).

5. Por definición, llamaremos *rendimiento* de una mezcla de materiales a la relación, R_m, entre el volumen aparente total de esa mezcla y la suma de los volúmenes aparentes de los materiales que la componen.

Para mezclas secas, el volumen aparente total resultante de mezclar los volúmenes C y A, es M_s, y el rendimiento.

$$R_{m_s} = \frac{M_s}{C + A} \tag{4}$$

que también puede escribirse

$$R_{m_s} = \frac{M_s}{C(1 + m)}. \tag{4a}$$

Como lo establecimos en nuestro trabajo inicial (nº 22) sobre esta materia, llamaremos crasitud, d_{m_s}, del mortero seco a la relación

$$d_{m_s} = \frac{\gamma C}{M_s(1 - a_1)},$$

y si $C = 1$

$$d_{m_s} = \frac{a_1}{1 - a_1} \cdot \frac{\gamma}{\gamma + m\alpha}. \tag{5}$$

6. Cuando pasemos a tratar de los morteros amasados con agua, y llamemos :

a, el volumen real del mortero batido, por unidad de volumen aparente;

M, el volumen aparente total del mortero;

B, la cantidad de agua de batido;

b_1, el porcentaje de esta agua con respecto a la suma de los volúmenes aparentes de los materiales cementante y auxiliar;

(1) Este efecto, es consiguiente de la crasitud del cementante, que frena los granos en su tendencia a aproximarse, no dejándolos disponerse con apretamiento igual al que tendrían en la mezcla seca, y también de la espesura del líquido (lechada), que no da tan fácil paso a las burbujas de aire. Por fin, tal vez débasele igualmente un tanto al fenómeno de absorción del líquido por la materia seca.

tendremos :

$$M = \frac{\gamma C + \alpha A + B}{a} \qquad (b)$$

y como

$$B = b_1 (C + A) = b_1 C (1 + m)$$

$\therefore$

$$\frac{B}{C} = b_1 (1 + m), \ (^1)$$

$$M = \frac{\gamma C + \alpha A + B}{a} = \frac{\gamma C + m\alpha C + b_1 C (1 + m)}{a} =$$

$$= C \frac{\gamma + m\alpha + b_1 (1 + m)}{a}. \qquad (6)$$

Cuando $C = 1$

$$M = \frac{\gamma + m\alpha + b_1 (1 + m)}{a}. \qquad (6a)$$

7. Conforme a la definición del número 5 :

$$R_m = \frac{M}{C + A + B} = \frac{\gamma + m\alpha + b_1 (1 + m)}{a (1 + m) (1 + b_1)}, \qquad (7)$$

y si $a = 1$, porque la mezcla carece de vacíos,

$$R_m = \frac{\gamma + m\alpha + b_1 (1 + m)}{(1 + m) (1 + b_1)}, \qquad (8)$$

expresión en la que, para una misma mezcla de cementante y auxiliar, dosificada como $1 : m$, quedan prácticamente constantes γ, α y m. y el rendimiento se modifica por variación de b_1 y a.

8. El estudio de las propiedades de los morteros iniciado en la condición suelta de los mismos — entendiendo por tal la del mortero conforme se genera por el batido, sin actuar sobre la disposición de sus elementos constitutivos por ninguna fuerza exterior — debe proseguirse necesariamente sobre ellos con variación de estados de apretamiento, puesto que son más o menos comprimidos en las aplicaciones.

El apretamiento tiene su límite en el estado en que el mortero carece de vacíos, aunque no se alcance ese límite cualquiera sea la

(1) Si teóricamente $1 - a_1$ son los vacíos de la unidad de volumen aparente de una mezcla seca, y batimos esa mezcla con una cantidad de agua igual a ese volumen

$$B' = b_1' (1 + m) = 1 - a_1$$

y entonces

$$b_1' = \frac{1 - a_1}{1 + m}.$$

intensidad de la compresión, si falta a la mezcla un grado bastante de fluidez.

Notoriamente, son dos los medios por los cuales ocurre llegar a una condición más densa de las mezclas : *la compresión y la adición de bastante agua.* Evidentemente, cabe valerse para el mismo fin de la acción sucesiva de uno y otro. Mas, para la consideración técnica de sus respectivos efectos, ha menester destacarlos.

Hemos observado ya *(op. cit.,* n° 49, pág. 74) que la reducción de volumen obtenida por presión o golpes resultaba mayor en proporción al comienzo del apretamiento que no luego, por acrecentarse poco a poco los rozamientos entre los granos del cementado y aumentar a la vez la compacidad de éste.

La reducción, así, guarda una relación directa con la presión ejercida en la masa, mientras no se altere la cantidad del agua.

Mas, regida la variación de una y otra por una ley compleja, demanda una notable cantidad de ensayos para ser conocida. Tan sólo entonces cabrá generalizar, tal vez, la cuestión.

Es de notarse, también, que en pequeñas proporciones y hasta una cantidad variable con el tipo de la mezcla y las proporciones relativas de los demás materiales que lo forman, el agua origina efectos de expansión en lugar de los de apretamiento a que nos referimos aquí.

Y por otra parte, las mezclas flúidas (o muy plásticas) en las que no hay oquedades, son asimilables a los líquidos desde el punto de vista de la compresibilidad, y por lo tanto quedan eliminadas de la investigación.

Adoptadas en lo pertinente las mismas designaciones anteriores (n°s 4 y 5), y llamada π la reducción (o el aumento en caso de expansión) de volumen del mortero por unidad de volumen aparente del mismo en estado suelto, alcanzada tras cierto grado de apretamiento por compresión o por adición suficiente de agua, queda aquella unidad de volumen transformada así :

Primer caso : Reducción por presión o pisonamiento. — La unidad de volumen aparente queda en $1 - \pi$; luego

$$M_{a_1'} = M\,(1 - \pi) \quad (^1) \tag{9}$$

$$R_{m_{a_1'}} = R_m\,(1 - \pi), \tag{10}$$

(1) Si llamamos a_1' al volumen real por unidad de volumen aparente de la mezcla apretada

$$a_1'\,(1 - \pi) = a \qquad \therefore \qquad a_1' = \frac{a}{1 - \pi}.$$

son las expresiones del volumen aparente de mezcla y del rendimiento de la misma en el estado de apretamiento del grado preindicado.

Segundo caso : Esponjamiento por adición de agua. — Con ésta, el volumen real del mortero aumenta. Sea μ el volumen de agua añadido por unidad de volumen aparente de la mezcla. Si con la adición el esponjamiento por unidad de volumen de la mezcla es π, el volumen real contenido en el volumen $1 + \pi$ es $a_1''(1 + \pi)$, y como la mezcla primitiva tenía un volumen unitario a, y con adición de agua pasa a ser $a + \mu$, se tiene :

$$a_1''(1 + \pi) = a + \mu$$

y de consiguiente

$$a_1'' = \frac{a + \mu}{1 + \pi} \tag{11}$$

Resulta de ello que

$$M_{a_1''} = \frac{C\gamma + A\alpha + B + \mu M}{a_1''} = \frac{C\gamma + A\alpha + B + \mu \dfrac{C\gamma + A\alpha + B}{a}}{\dfrac{a + \mu}{1 + \pi}} =$$

$$= \frac{[C\gamma + A\alpha + B]\left(1 + \dfrac{\mu}{a}\right)}{a + \mu}(1 + \pi) = \frac{C\gamma + A\alpha + B}{a}(1 + \pi) =$$

$$= M(1 + \pi) \tag{12}$$

Por otro lado,

$$R_{m_{a_1''}} = \frac{M_{a_1''}}{C + A + B + \mu M} = \frac{M(1 + \pi)}{C + A + B + \dfrac{C\gamma + A\alpha + B}{a}\mu} =$$

$$= \frac{[C\gamma + A\alpha + B](1 + \pi)}{C(a + \mu\gamma) + A(a + \alpha\mu) + B(a + \mu)}. \tag{13}$$

Tercer caso : Reducción de volumen por adición de agua. — Razonando como en el caso precedente, se llega a las expresiones

$$a_2'' = \frac{a + \mu}{1 - \pi} \tag{14}$$

$$M_{a_2''} = M(1 - \pi) \tag{15}$$

$$R_{m_{a_2''}} = \frac{[C\gamma + A\alpha + B](1 - \pi)}{C(a + \mu\gamma) + A(a + \alpha\mu) + B(a + \mu)} \tag{16}$$

Cuarto caso : Contracción por adición de agua y apretamiento ulterior. — Las expresiones (12), (13), (15) y (16), no tienen por qué

combinarse con las (9) y (10), pues las experiencias efectuadas con mezclas *sueltas* batidas con diversa cantidad de agua, suministran directamente valores de M, a y R_m correspondientes a una mezcla que supusiéramos amasada sucesivamente con una cantidad de agua, y luego con otra adicional. Quiere decir que para tener en cuenta el apretamiento mecánico final, bastará aplicar las (9) y (10) a los valores de M, a y R_m, relativos a la mezcla suelta supuesta batida con una cantidad de agua igual a la suma de las dos consecutivas (1).

9. Con el método de representación que indicamos en el número 3, y los resultados de ensayos, hemos construído numerosos diagramas que representan las variaciones correspondientes de los M, δ_m, R_m, a y también de las resistencias a la tracción, R_t, de mezclas diversamente dosificadas de cemento y arena; cal y arena, y cemento, cal y arena.

Un ejemplo de estos diagramas es el de la lámina I, que fué dibujado refiriendo cada ensayo de una mezcla de cemento Portland y arena oriental gruesa como 1 : 1, con determinado porcentaje de agua de batido, a un sistema cartesiano O ($x'y'$), resultante de colocar Ox' inclinado sobre Ox con el ángulo $\frac{\gamma}{1\,\alpha}$, en que γ y α habíanse obtenido por experiencia. Este diagrama contiene los datos relativos a las mezclas sueltas secas y amasadas con 7.5, 10, 15 y 20 por ciento de agua. Con estos datos se han delineado las curvas representativas de las funciones M, δ_m, R_m y a, indicando sus prolongaciones más allá del porcentaje medio 22.1 por ciento de agua, calculado como se indica en la nota 1 de la página 6.

Merece expresarse nuevamente que este cálculo teórico, aceptable en el caso de la mezcla 1 : 1 por las concordancias que denota con el resto de los valores experimentales, no puede tenerse por exactamente concurrente con el que resultaría con ensayos, ni se puede aplicarlo análogamente a todas las mezclas.

Una doble coincidencia de valores numéricos sobre la misma ordenada, visible en el diagrama y que hemos calculado igualmente (n° 52, pág. 78, del trabajo original), no ocurre sino para pocas mezclas — posiblemente tan sólo muy ricas de cemento Portland y algunos otros cementantes pulverulentos de condición análoga, esto es, muy áridos.

(1) Excusamos, por lo elemental, hacer presente que las expresiones (11) y (14), (12) y (15), (13) y (16), pudieran reunirse en una, con tal de introducir el factor $(1 \pm \pi)$.

No se ha confirmado, ni para las mezclas más pobres de cemento Portland y arena, ni para ninguna de las de cal aérea y arena que ensayamos.

Los diagramas construídos para estas últimas, nos han traído dificultades de interpretación, obligándonos a diferir la publicación de resultados alcanzados, hasta tanto podamos realizar mayor cantidad de ensayos y aplicar algunas nuevas ideas a la realización de los mismos.

Sin entrar, pues, en pormenores de algunas cuestiones tratadas en nuestro trabajo originario, vamos a dar a conocer tan sólo algunas adquisiciones técnicas desprendidas de los diagramas construídos para los rendimientos y las resistencias a la tracción a los 28 días, de probetas de varias mezclas de cemento Portland.

18. *Rendimientos de las mezclas.* — El gráfico de la lámina I, construído según lo explicáramos en el número anterior, exhibe la ley de variación de los rendimientos de un mortero suelto de cemento Portland y arena oriental gruesa dosificado como 1 : 1, desde el estado seco hasta la dilución infinita. En el primer estado, el rendimiento vale aproximadamente 0.856. Se eleva luego, con el aumento del agua de batido, hasta valer 1.215, poco más o menos, para algo menos de $b_1 = 0.10$ de agua, y decrece enseguida para mayores porcentajes de ésta, hasta llegar a valer 0.5804 para $b_1 = 0.20$. Muy en concordancia, según es visible. con las determinaciones experimentales, puede continuarse el gráfico *calculando* los rendimientos a partir de $b_1 = 0.221$ en que vimos (n° 9) se iniciaba el estado de compacidad. La curva alcanza el valor 1 en el infinito. (Esto sólo sucede para mezclas con agua; para las secas, no.)

Por su forma, la ley empírica determinada hasta la abscisa en que $b_1 = 0.221$ parece ser de cuarto grado, y no vemos por ahora la posibilidad de sentar para la misma una expresión racional.

En cambio — y digamos que para la finalidad práctica de nuestras búsquedas es esto muy secundario — desde la abscisa en que $b_1 = 0.221$, la ley de variación del rendimiento asume la forma [1] (n° 6):

$$R_m = \frac{\gamma + mx + b_1(1+m)}{1 + m + b_1(1+m)} = \frac{\mu + \nu b_1}{\sigma + \nu b_1} \qquad (8\,a)$$

en la que μ, ν y σ quedan constantes para igual mortero.

Merece notarse, que hallándose la mezcla sin vacíos en este trecho

[1] Véase trabajo original, número 43, figura 71.

de la curva general, no hay ocasión de apretarla y las curvas de los rendimientos de la misma mezcla con apretamientos diversos, concurren todas al punto inicial (abscisa en que $b_1 = 0.221$) del segundo tramo de dicha curva general, que acabamos de definir.

11. Precisamente, el diagrama de la lámina I representa los valores de $R_{m a_1'}$ para la misma mezcla, a contar de las abscisas 0.200 ($b_1 = 0.10$) y con apretamientos de 12, 24 y 60 kilográmetros. Se observa que las curvas de estos $R_{m a_1'}$, para variaciones de b_1, son muy aplanadas y concurren bien, asimismo, al punto inicial determinado por la teoría.

Un nuevo diagrama especial, para los rendimientos y los volúmenes reales por unidad de volumen aparente, lámina III, que hemos construído con los datos experimentales de los morteros 1 : 3 de cemento Portland y arena gruesa oriental por una parte, y cemento Portland y arena fina oriental por otra, completando las curvas generales con los trechos calculados para los estados de compacidad, corrobora las deducciones precedentes, a pesar de que en estas dos mezclas la compacidad se presenta con bastante apartamiento de los estados en que debiera ocurrir, según el cálculo.

Es visible que las curvas de los $R_{m a_1'}$ y a_1', tienden a reunirse con las del material suelto en las abscisas donde se origina la compacidad.

12. Con el objeto de adelantar en otros sentidos las observaciones hasta ahora reseñadas, dibujamos en primer lugar el conjunto de diagramas de la lámina IV, que reunen todos los datos experimentales relativos a los morteros sueltos $1 : m$ (de $m = 1$ a $m = 4$) de cemento Portland y arena oriental gruesa, con los porcentajes de agua $b_1 = 0.10$ y $b_1 = 0.15$. No han sido trazados los diagramas de los volúmenes aparentes totales, pesos específicos aparentes, rendimientos y volúmenes reales por unidad de volumen aparente de los diversos morteros, (salvo el de la relación 1 : 1), para evitar la excesiva confusión de tantas líneas.

En cuanto a los rendimientos de los morteros sueltos atañe, parece desprenderse de las construcciones hechas que para un mortero de igual cementante e igual auxiliar, con un mismo porcentaje de agua ($b_1 = 0.10$ ó $b_1 = 0.15$), las extremidades de las ordenadas de *los rendimientos hállanse situadas, entre determinados límites, sobre una circunferencia cuyo centro está en el origen de las ordenadas.*

Esta interesante deducción va a ser discutida en lo que de inmediato sigue, para asignarle su verdadero alcance.

13. Ante todo, signifiquemos que la ley se cumple tan sólo para el gráfico dibujado en escala *natural* (1), es decir, en el que se toman los valores de las ordenadas en idéntica proporción que las demás coordenadas. La lámina V, donde hemos dibujado diagramas relativos a mezclas de cemento Portland y arena oriental gruesa con $b_1 = 0.10$ de agua, demuestra este hecho, que no debe ser pasado por alto.

14. Mas, la ley circular — como era fácil preverlo en atención a los absurdos a que hubiese conducido para los valores del rendimiento, fuera de un campo o sector intermedio del diagrama — no resulta aproximada sino entre las proporciones 1 : 1 y 1 : 4. Para completar el diagrama de R_m, debimos realizar (en marzo 21 y 22 de 1932) algunos nuevos ensayos de morteros de arena gruesa y cemento Portland con 10 por ciento de agua. Tales ensayos consistieron en determinar el rendimiento del cemento Portland y de la arena gruesa con 10 por ciento de agua aisladamente, y luego en igual determinación para las mezclas 1 : 0.25; 1 : 0.5; 1 : 5; 1 : 6; 1 : 8; 1 : 10 y 1 : 12.

(Concluirá.)

(1) Escala *natural,* aquí, significa que los valores numéricos son medidos en una unidad métrica (10 cm = 1) sin variar las cifras significativas.

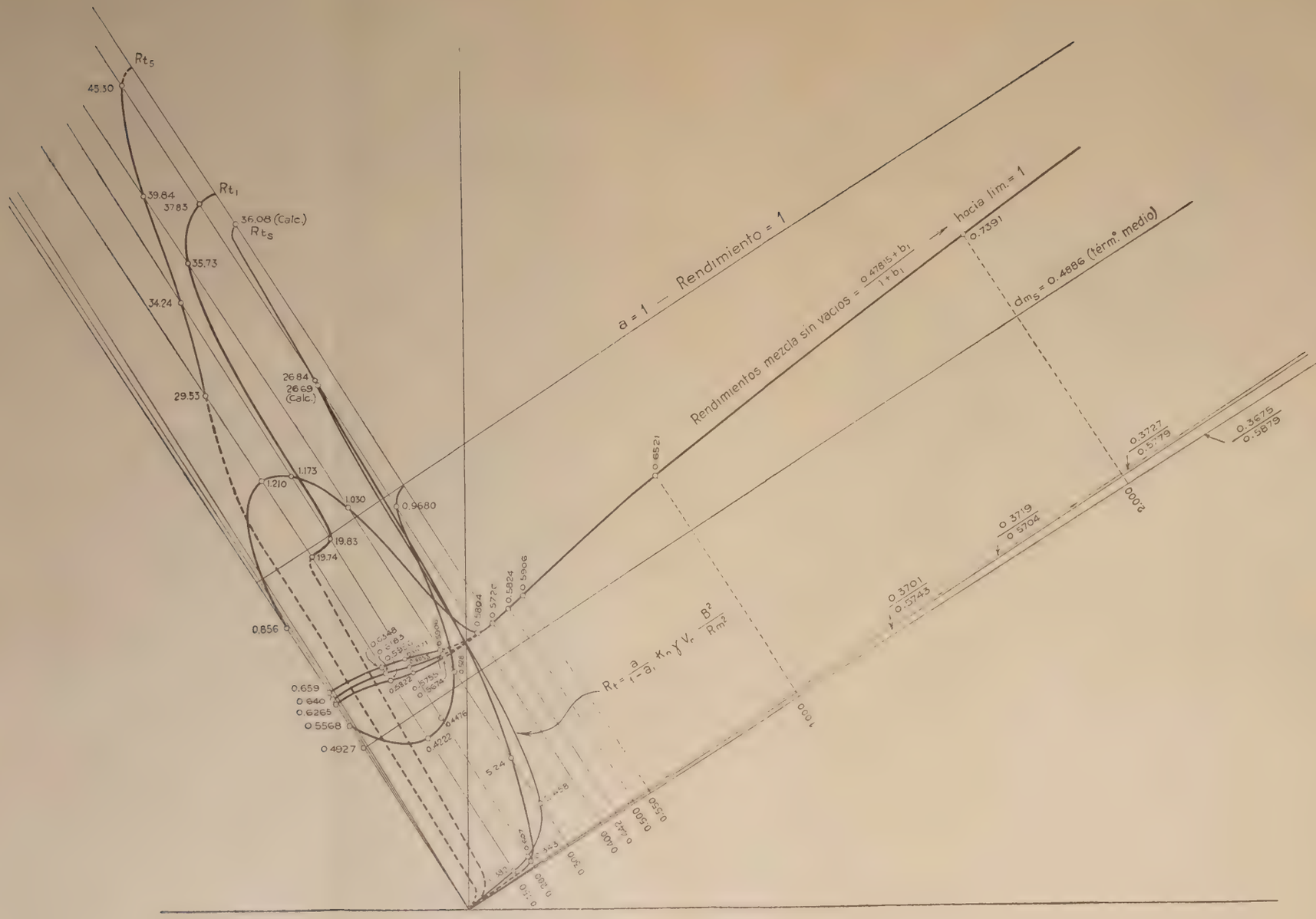
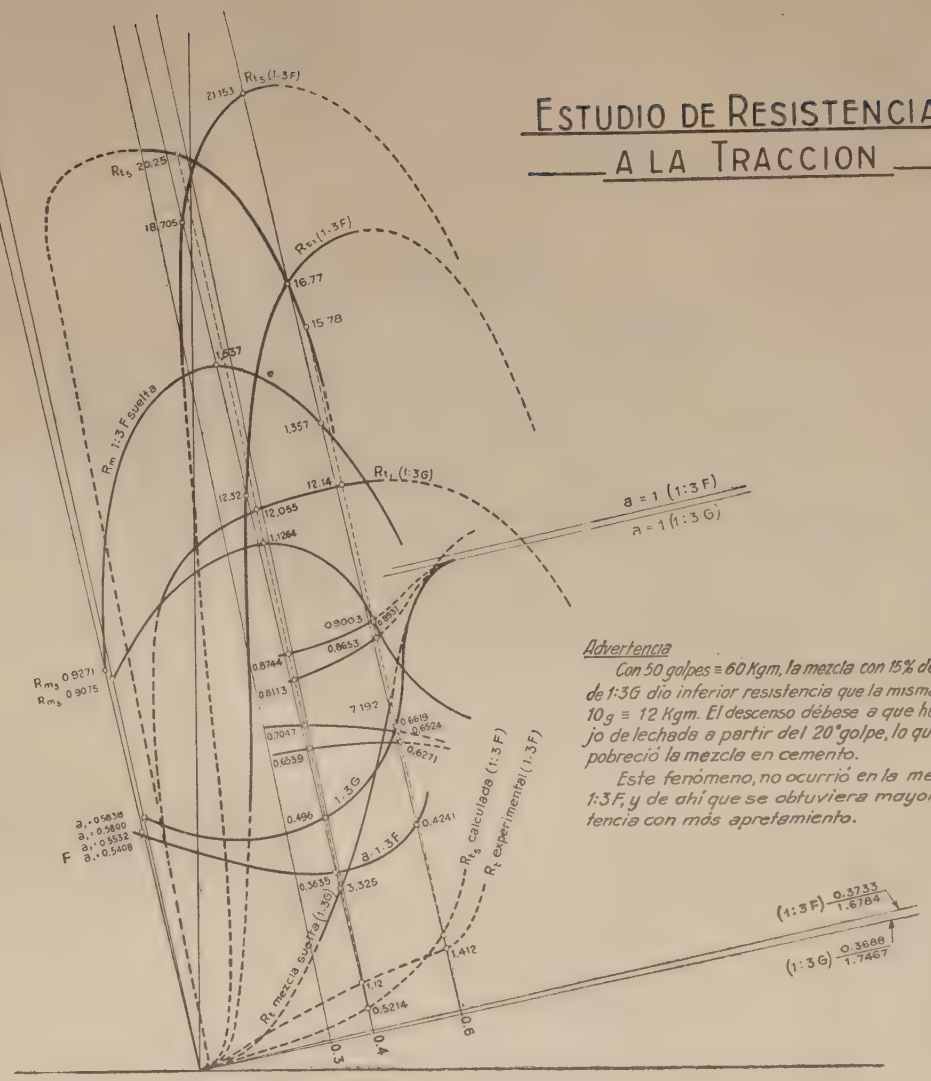


Diagrama de Investigación de la Relación entre Rendimientos y Resistencias. Mezcla 1 : 1

Tipo de la Mezcla																				
Cemento		Arena Oriental			Agua		a_1	$1/a_1$	Volumen de la densidad aparente			Rendimientos			Resistencia a la tracción			d_{m_3}	d_m
Vol. ap.te	Vol. real	Tipo	Vol. ap.te	Vol. real	%	I			a	a_m 1 kgm	a_m 60 kgm	Suelto	Apretado 1 kgm	Apretado 60 kgm	Suelto 28 d.s	Apretado 28 d.s	Apretado 60 kgm		
1	0.3655	Gruesa	3	1.7467	10	0.400	0.5800	0.4200	0.496	0.8113	0.8744	1.1264	0.7047	0.6539	3.325	12.055	20.25	0.24075	0.1476
1	0.3707	"	3	1.7467	15	0.600	0.5838	0.4162	0.6619	0.8653	0.9003	0.8931	0.6524	0.6271	7.192	12.14	15.78	0.2467	0.2683
1	0.3733	Fina	3	1.6784	10	0.400	0.5532	0.4468	0.3635	0.7575	0.7898	1.537	0.7556	0.7055	1.12	12.33	18.705	0.2253	0.08673
1	0.3736	"	3	1.6736	15	0.600	0.5408	0.4592	0.4241	0.8206	0.8715	1.357	0.7011	0.6586	1.412	16.77	21.155	0.2150	0.1039

Estudio de Rendimientos

Estudio de Resistencias a la Traccion

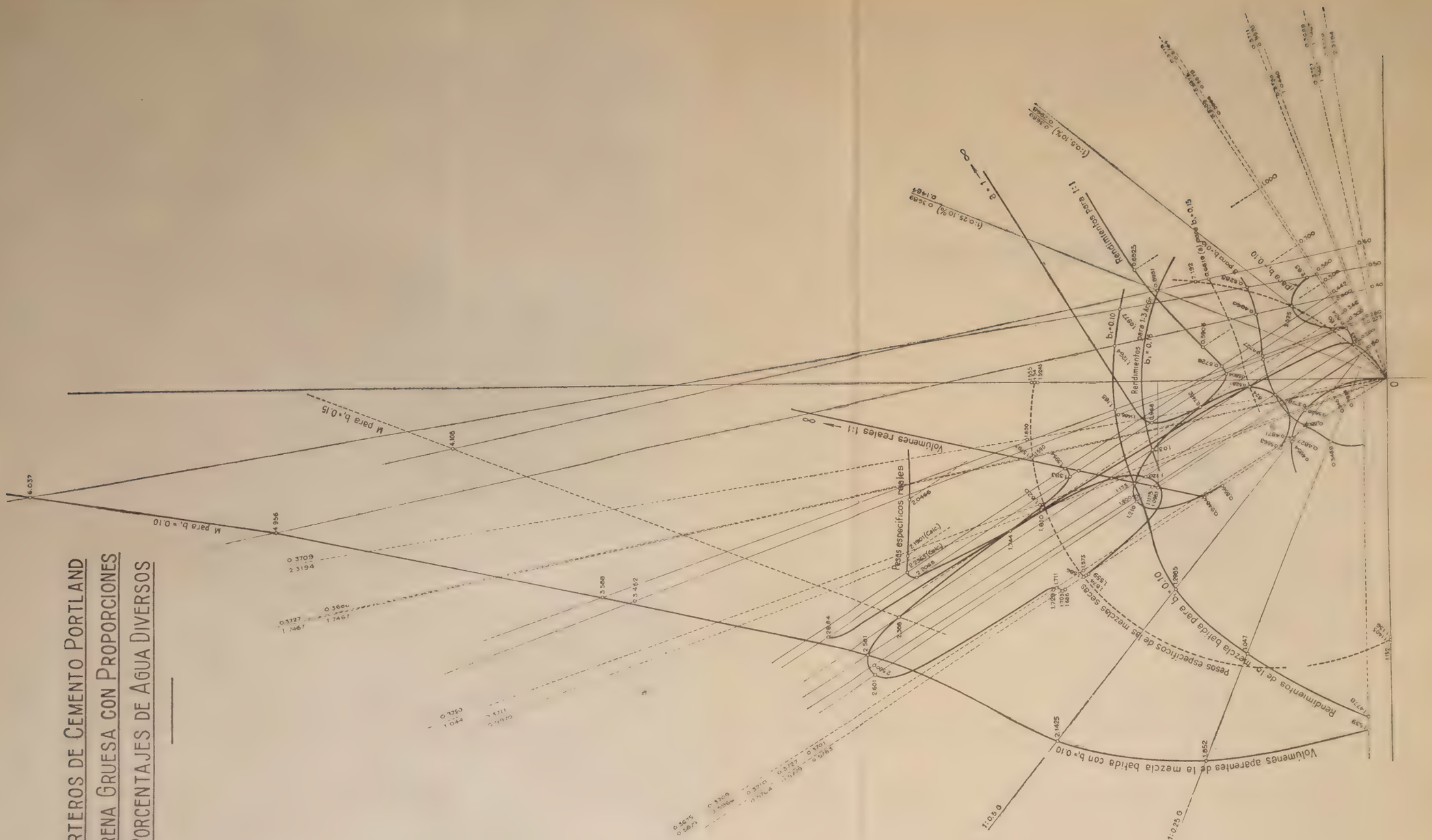


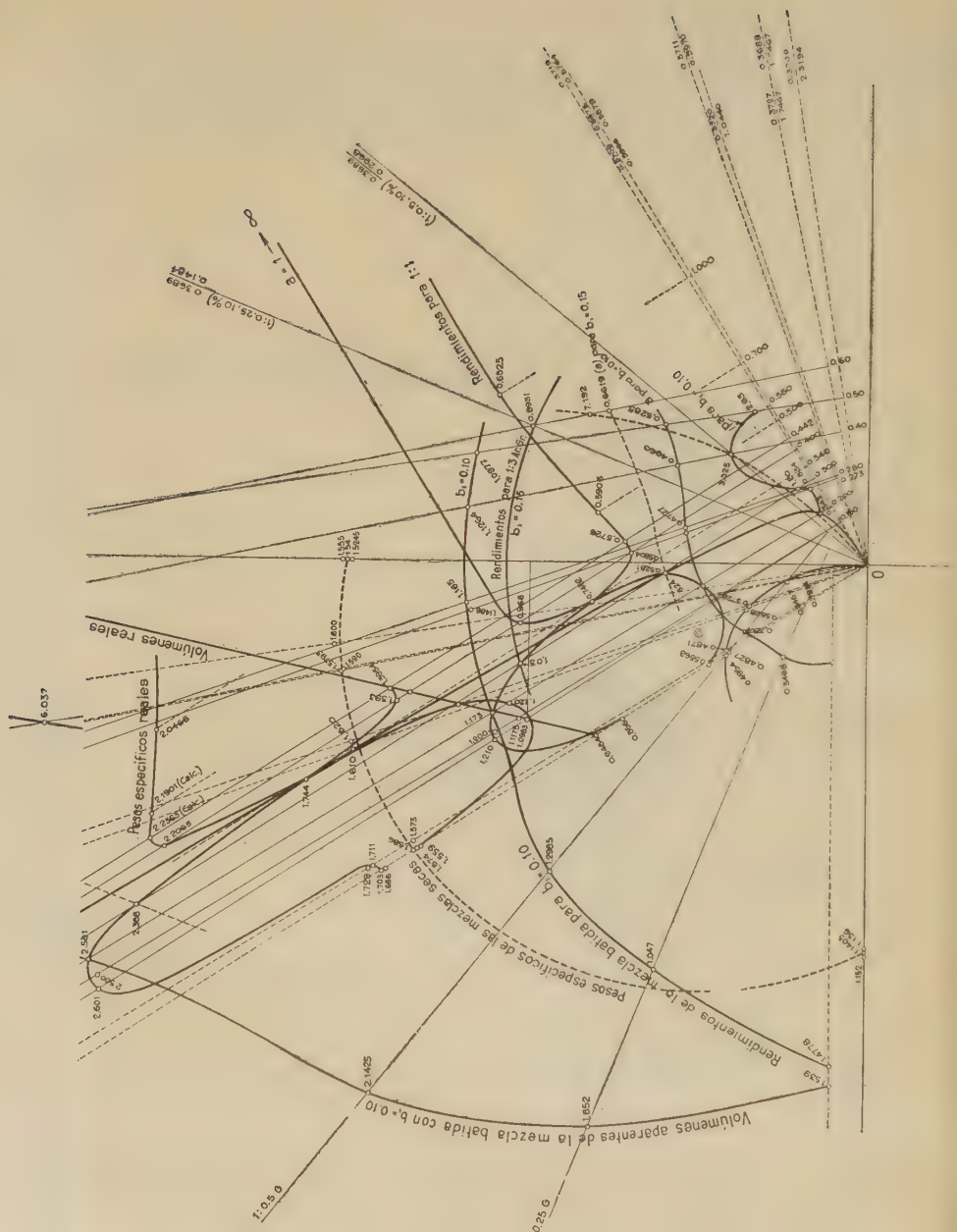
Advertencia

Con 50 golpes ≡ 60 Kgm, la mezcla con 15% de agua de 1:3G dio inferior resistencia que la misma con 10g ≡ 12 Kgm. El descenso débese a que hubo flujo de lechada a partir del 20° golpe, lo que empobreció la mezcla en cemento.

Este fenómeno, no ocurrió en la mezcla 1:3F, y de ahí que se obtuviera mayor resistencia con más apretamiento.

Estudios de Rendimientos y de Resistencias a la Tracción


Morteros de Cemento Portland
y Arena Gruesa con Proporciones
y Porcentajes de Agua Diversos
Volúmenes reales 1:1
Pesos específicos reales
Rendimientos para 1:1
Rendimientos para 1:3 Arena
Pesos específicos de las mezclas secas
Pesos específicos de la mezcla batida para b₁ = 0.10
Rendimientos de la mezcla batida para b₁ = 0.10
Volúmenes aparentes de la mezcla batida con b₁ = 0.10
1:0.5 G
1:0.25 G
0


Volúmenes reales
Pesos específicos reales
Rendimientos para 1:1
Rendimientos para 1:3 Ar.Gr.
Pesos específicos de la mezcla batida para b₁ = 0.10
Rendimientos de la mezcla batida para b₁ = 0.10
Volúmenes aparentes de la mezcla batida con b₁ = 0.10
1:0.5 G
1:0.25 G
0

FOURMIS DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE

EN PARTICULIER DU TERRITOIRE DE MISIONES

PAR LE Dr F. SANTSCHI

RÉSUMÉ

Dans le présent article, l'auteur publie une liste de fourmis de la République Argentine, provenant, pour la plupart, du territoire de Misiones. Il décrit une série d'espèces, de races et de variétés nouvelles, et aussi quelques formes sexuées qui n'étaient pas encore connues.

Les numéros qui figurent dans cette liste correspondent à des exemplaires qui, récoltés en même temps que les individus typiques, sont actuellement conservés dans la collection C. Bruch; étudiés par l'auteur avec les types, ils peuvent être considérés comme des cotypes des formes décrites.

La plupart des fourmis qui font l'objet de cette étude ont été récoltées par M. le Dr. A. A. Ogloblin dans le territoire de Misiones, principalement à Loreto; elles m'ont été communiquées par mon ami, M. le Dr. Carlos Bruch, auxquelles il a ajouté un intéressant matériel récolté également en Argentine, par lui même ou par d'autres entomologistes. Qu'ils reçoivent tous ici l'expression de mes vifs remerciements.

Sousfamille des **PONERINAE** Lepel.

Acanthostichus serratulus Sm. v. **niger** n. var.

♀. Tête et thorax noirs, abdomen d'un brun marron foncé, appendices plus claires; le reste comme chez le type, dont la couleur est d'un brun marron avec l'abdomen et les appendices plus clairs.

Misiones : Loreto. Décrit sur 2 ♀ (A. A. Ogloblin), n° 1940.

Acanthostichus laticornis For.

♂ (non décrit). Long. 6,8 mm. Noir; gastre et appendices d'un brun marron. Ailes hyalines, à nervures pâles. Tête éparsement ponctuée, fond lisse. Dessus du mésonotum strié au milieu avec de gros points allongés comme de courtes stries. Scutellum finement strié en long. Épinotum faiblement strié en travers. Pétiole très finement striolé en long. Le reste lisse et luisant. Pilosité fine, irrégulièrement longue, assez abondante sur le corps et les appendices.

Tête un peu plus large que longue, arrondie derrière les yeux. Ocelles rapprochés, à peu près grands comme leurs intervalles latéraux. Épistome transversal, impressionné au milieu. Mandibules unidentées, leurs bords interne et terminal unis en une courbe. Deux premiers articles de l'antenne luisants, les autres mats. Dernier article du funicule aussi long que l'ensemble des trois précédents; tous les autres plus longs que larges, le deuxième plus petit que le précédent. Pronotum découvert. Face basale de l'épinotum convexe, près de trois fois plus courte que la déclive. Pétiole environ deux fois plus long que large. Postpétiole plus long que large derrière. Cerci développés.

Misiones : Loreto, 2 ☿, 2 ♂ (types), (A. A. Ogloblin), n° 1959.

Centromyrmex gigas For.

Loreto. N° 1958. Légère variété dont les articles 9-10 du funicule sont un peu plus longs que larges. Forme nouvelle pour l'Argentine.

Acanthoponera (Acanthoponera) dolo Roger.

Misiones : Pastoreo Grande (nid sous une écorce), n° 1970, ☿.

Holcoponera brasiliensis Em. v. *calcarata* Sants.

Jujuy. B. Barreto, n° 1837. Légère variété, ☿ ♂.

Ponera trigona Mayr.

Loreto. N° 1918, ☿.

Ponera opaciceps Mayr v. *pampana* Sants.

Córdoba : La Paz, (dép. San Javier) (C. Bruch), n° 1916, ☿.

Sousfamille des **DORYLINAE** Shuckard

Eciton (Acamatus) legionis Sm.

Loreto. 2 ☿, n° 1949.

Eciton (Acamatus) bruchi Forel.

La Plata, 28-VIII-1924, ☿ (C. Bruch), n° 1927.

Eciton (Acamatus) angustinode Em.

Loreto. 4 ☿, 11-IX-1932 (en terre, sous une pierre), (A. A. Ogloblin), n° 1989.

Eciton (Acamatus) silvestrii Em.

Loreto, 17-VIII-1932, 3 ☿. La tête des grandes ☿ est relativement plus courte, moins échancrée et plus étroite derrière que chez *bohlsi* Em.

Sousfamille des **PSEUDOMYRMICINAE** Wheeler

Pseudomyrma elegans Sm. v. *infusca* For.?

Une ☿ à tête plus courte, angles du pronotum non dentés, postpétiole plus petit. Tête et gastre noirs; dessus du thorax, mandibules, funicule, cuisses et tibias bruns; le reste d'un rouge brunâtre. Long. 5,5 mm.

Loreto. N° 1979.

Sousfamille des **MYRMICINAE** Lepel

Pogonomyrmex (Ephebomyrmex) naegeli For. v. *abdominalis* Sants.

Loreto. 2 ☿, n° 1995.

Pheidole (Pheidole) flavens Rog. st. *rudigenis* Em.

Loreto. 1 ♂, n° 1960. Correspond très bien à la description du type, mais le gastre est plus foncé en arrière. La race *alacris* Sants. me parait devoir se placer comme variété de *rudigenis*.

Pheidole (Pheidole) flavens Rog. v. **mediorubra** n. var.

♂. Long. 2,6 mm. Thorax, quart antérieur de la tête et mandibules, d'un rouge testacé. Reste de la tête d'un brun foncé. Gastre noir (vu de devant) mais à base jaunâtre quand il est vu de derrière. Pattes et antennes d'un jaune brunâtre, le milieu des cuisses, des tibias et les scapes rembrunis. Pour le reste comme chez *rudigenis*.

☿. Long. 1,7 mm. Couleurs chaudes, comme chez le soldat. Réticulée ponctuée avec de petites rides frontales atteignant le vertex, d'autres plus courtes sur les joues. Dessus des deux nœuds lisse et luisant. Pour le reste comme chez *alacris*.

Loreto. 1 ♂, 1 ☿, n° 1961.

Pheidole (Pheidole) flavens Rog. st. *tuberculata* Em. v. *iheringi* Em.

Santa Fe : Fives Lille, ♂, ☿, Weiser, 1920, n° 1919. Buenos Aires, Bruch. ♂, n° 1914, 152. Ces exemplaires se rapportent à ceux de

l'Argentine récoltés par Silvestri et déterminés par Emery (1905) dont je possède des soldats et des ouvrières. Ces soldats sont d'un jaune roussâtre ou roux jaunâtre avec le gastre et les appendices plus clairs, le premier souvent maculé de brun. La tête est aussi étroite derrière que devant, les côtés moins convexes que chez *tuberculata* type. D'autre part, Forel écrit que le type du *iheringi* (incomplètement décrit par Emery) est foncé, et il décrit d'autre part, sous le nom de *platensis,* une variété dont il n'indique pas la couleur, mais dont il donne pour taille 2,1 mm. pour le ♂, ce qui en fait une forme beaucoup plus petite que les autres rattachées à *tuberculata.*

Pheidole (Ph.) rufipilis For. v. *dione* For.

Province de Jujuy. 1 ♂, 1 ☿ (C. Bruch), n° 1841. Exemplaires à tête un peu plus large que chez un cotype de *dione* reçu de Forel. Il faut ajouter à la description de cet auteur que le scape, récliné vers le bord postérieur de la tête, l'atteint presque. Les *Ph. vafra* Sants. et *idiota* Sants. sont très voisines de *rufipilis.*

Pheidole (Ph.) idiota Sants.

Córdoba : La Granja, Alta Gracia, sierra de Córdoba. ☿, ♀, ♂.

Pheidole (Ph.) nitidula Em. st. **pampana** Sants. v. **nigrior** n. var.

♂. Diffère de *pampana* par sa couleur d'un beau noir luisant, avec les mandibules et une bande plus étroite, d'un brun rouge, sur l'épistome et les joues. Scapes, cuisses et tibias d'un brun noirâtre; tarses roux. Tête un peu plus étroite que chez *pampana,* mais aussi fortement échancrée, en arrière avec les côtés à peine moins convexes. Pour le reste, semblable, mais un peu plus petite.

☿. Tête et gastre noirs; thorax et pattes d'un brun marron; articulation des pattes et tarses d'un jaune brunâtre. Tête un peu plus étroite; le reste semblable. La stirps *pampana* et sa var. *nigrior* se rapprochent, par leur couleur, de la *Ph. silvicola* Borg., mais celle-ci a les scapes plus longs et la sculpture du devant de la tête plus faible. Chez la var. *daguerrei* Sants. à couleur aussi foncé, la tête est plus petite, bien plus rectangulaire et plus faiblement échancrée en arrière.

Jujuy. ♂, ☿ (Barreto), n° 1841.

Pheidole (Ph.) gertrudae For. v. **loretensis** n. var.

☿. Long. 3,1 mm. Ressemble à la var. *leonhardi* For. par son épinotum large et très convexe ainsi que par l'échancrure métanotale plus

profonde que chez le type *gertrudae* et sa race *capillata* Em., mais d'un brun marron avec le gastre noir; mandibules et gastre roussâtres.

Loreto, 29-VIII-1931, n° 1946*b*.

Pheidole (Ph.) triconstricta For. *rosariensis* For.

Córdoba : La Paz (dép. San Javier), 15-XII-1928, ☿, ♀ (C. Bruch), n° 1923 et 1924.

Pheidole (Ph.) silvestrii Em. v. *pullula* Sants.

Córdoba : La Granja, Alta Gracia, ♀ piqué avec *Solenopsis* sp.? n° 1977.

Pheidole (Ph.) radoskowskii Mayr, v. **reflexans** n. var.

♀. Long. 3,8-4 mm. Forme du corps comme chez la var. *saviozae* For., mais celle-ci a la couleur du *luteus*, tandis que *reflexans* est d'un roux testacé; les appendices d'un jaune brunâtre clair, le gastre jaunâtre, plus ou moins rembruni au bout.

☿. Long. 2,4 mm. Roux testacé; tête, dessus du pronotum, scape, massue des antennes, cuisses, tibias et sommet des deux nœuds du pédoncule plus ou moins rembrunis. Le gastre paraît noir vu de devant, alors que vu de derrière il est d'un jaune brunâtre avec seuls les derniers segments noirâtres. Ce curieux effet, qui se retrouve du reste chez d'autres espèces, est également visible chez le ♀, mais plus faiblement.

Loreto. 2 ♀, 3 ☿, n° 1981.

Pheidole (Ph.) fallax Mayr. st. *arenicola* Em.

Pilcomayo : Tacaaglé, 2 ♀, 2 ☿ (Fr. Zurflüh), n° 2000.

Pheidole (Ph.) rissi For. v. **rugatula** n. var.

♀. Long. 4,6 mm. D'un brun foncé. Dessus du thorax d'un brun rougeâtre. Gastre noir brunâtre avec la base jaunâtre. Pattes et antennes d'un jaune brunâtre. Mandibules obscures. Plus fortement sculptée que la race *trachyderma* Em. Les rides des 2/3 antérieurs de la tête sont bien plus accusées, espacées et irrégulières, avec le fond densément ponctué et mat, tandis que dans le tiers postérieur ces rides deviennent plus anastomosées et leur intervalle plus lâchement réticulé et assez luisant. Ces rides se continuent, mais plus faibles, sur la face occipitale. Thorax irrégulièrement ridé en travers, le promésonotum plus rugueux. Tête aussi large en arrière que'en avant, épines épinotales un peu plus longues et pour le reste comme chez *rissi*.

☿. Long. 2,6 mm. Couleur du ☘, mais gastre noir (vu de devant) ou à base jaunâtre (vu de derrière). Tête et thorax à rides très irrégulières, sinueuses et anastomosées, ayant un aspect beaucoup plus rugueux que chez *trachyderma*. Tête plus arrondie en arrière (le bord postérieur est assez transversal chez *rissi*). Épistome ridé, rugueux (lisse chez *rissi*). Aire frontale lisse et luisante. Sillon métanotal plus profond. Postpétiole un peu plus long que haut (aussi haut que long chez *rissi*). Pour le reste, semblable.

Loreto. 1 ☘, 1 ☿ (nid sous une écorce) (A. A. Ogloblin), n° 1972.

Pheidole (Ph.) rissi For. st. *trachyderma* Em.

Misiones : Pastoreo Grande, ☘, ☿ (nid dans le tronc d'un arbre mort), n. 1971.

Pheidole (Ph.) spininodis Mayr.

Jujuy. ☿ (C. Bruch), n° 1360.

Pheidole (Ph.) spininodis Mayr. v. *solaris* Sants.

Catamarca : Corral Quemado (Weiser), ☘, ☿, ♀, ♂, n° 1722.

Pheidole (Ph.) auropilosa Mayr.

Loreto. ☿, n° 1917.

Pheidole (Elasmopheidole) cavifrons Em. st. **longior** n. st. (fig. 1-3)

☘. Long. 3,4 mm. Jaune roussâtre; tiers antérieur de la tête et mandibules d'un brun noirâtre. Sculpture comme chez *cavifrons*. Tête plus allongée ; les lames frontales atteignent le bord antérieur de l'épistome, lequel est largement concave de droite à gauche. Yeux plus petits. Scape court, comprimé et fortement arqué. Mandibules lisses, de 5 dents peu marquées. Pronotum moins convexe et moins épaulé. Face basale de l'épinotum droite, avec un simple angle subdenté, aussi longue que la basale. Postpétiole légèrement silloné au milieu. Pour le reste, comme la figure et *cavifrons*.

☿. Long. 2,1 mm. Jaune; bord antérieur des joues et dents des mandibules à peine rembrunis. Tête un peu plus étroite. Pronotum déprimé. Rides arquées comme chez *cavifrons*, mais le mésonotum un peu plus saillant et l'épinotum plus faiblement denticulé. Pour le reste, semblable.

Loreto. 1 ☘, 2 ☿ (nid sous une pierre), (A. A. Ogloblin), n° 1980.

Pheidole (Elasmopheidole) aberrans Mayr, v. *diversiceps* Sants.

Córdoba : La Paz (dép. San Javier) (C. Bruch), n° 1925.

Martia daguerrei n. sp.

☿. Long. 2,2 mm. Noire; le thorax souvent d'un noir brunâtre. Mandibules d'un brun rougeâtre. Base et bout du funicule, articulations des pattes et tarses d'un jaune brunâtre; le reste des appendices rembruni. Tête finement striée en divergeant des crêtes frontales au bord basal, intervalles des stries mats et éparsement ponctués. Épinotum assez fortement strié en travers sur sa face basale, plus faiblement sur les côtés. Méta et mésosternum striés en long, le reste lisse, moins éparsement ponctué sur la tête qu'ailleurs. Pilosité fine, clairsemée. Pubescence des pattes un peu relevée.

Tête rectangulaire, de moitié environ plus longue que large (avec l'épistome). Yeux longs comme les 4/5 de leur distance à l'angle antérieur de la tête. Arêtes frontales un peu plus rapprochées et plus parallèles que chez *rastratum* Mayr. Épistome bicaréné et quadridenté comme chez *vezenii* For. Mandibules de 4 dents, la basale plus forte et plus espacée. Le scape atteint presque le bord postérieur de la tête. Articles 3 et 7 du funicule beaucoup plus larges que longs. Promésonotum sans suture dorsale, assez déprimé et presque sur le même plan que la face basale de l'épinotum, dont il est séparé par un sillon peu profond. Cette face est bordée, environ 2 1/4 fois plus longue que large, à peine concave en arrière, et presque deux fois plus longue que la face déclive, avec laquelle elle fait un angle subdenté. Pétiole squamiforme, plus épais et d'environ un tiers plus haut que son pédicule antérieur, lequel est denté en dessous. Postpétiole beaucoup plus bas mais un peu plus épais que le pétiole, plus convexe en arrière qu'en avant; vu de dessus il est 2 fois 1/2 plus large que long avec les côtés prolongés en cônes mousses. Base du gastre un peu échancrée.

Province de Buenos Aires : Rosas, F. C. Sud (Juan B. Daguerre), 3 ☿, n° 1904 et 666. Piqués sur la même épingle que les *Solenopsis metanotalis picturata* Sants. (n° 1904) et *S. tetracantha* Em. (n° 666). Je me demande si ce fait ne proviendrait pas d'une capture en colonie mixte, c'est-à-dire indiquant un cas de symbiose.

Crematogaster (Orthocrema) abstinens For. st. **chacoana** n. st. (fig. 6)

☿. Long. 3,3 mm. D'un jaune d'ambre avec l'occiput, le milieu des cuisses et des tibias, le funicule et le milieu du gastre d'un brun marron plus ou moins jaunâtre. Quelques fines stries sur les joues, très faibles et espacées sur le pronotum. Côtés du thorax finement réticulés ponc-

tués et submats. Le reste lisse et luisant. Une pilosité assez épaisse, moyennement allongée et assez abondante sur le corps, est remplacée sur les appendices par une pubescence couchée.

Tête rectangulaire, à peine plus large que longue, les angles postérieurs arrondis depuis les yeux. Ceux-ci convexes, presque aussi grands que le quart des côtés. Arêtes frontales un peu divergentes, très espacées. Épistome lisse, faiblement limité en arrière. Mandibules lisses, de 4 dents. Le scape atteint le bord postérieur de la tête. Articles 3 à 8 du funicule plus épais que longs. Promésonotum aussi large que long (avec le col), assez convexe en dessus; les bords du pronotum arrondis, ceux du mésonotum plus droits avec une ride dessinant une légère carène latérale plus nette en arrière. La face basale de l'épinotum forme un bourrelet transversal en avant, mais ne saillant pas sur le profil; elle est fortement concave en arrière et descend obliquement en se confondant avec la face déclive; ses côtés ont un profil presque droit jusqu'aux épines. Celles-ci, fines, droites et un peu plus longues que le profil de la face basale et longue comme les deux tiers de leur base. Disque du pétiole rectangulaire, un peu plus large que long, les côtés et l'angle antérieur assez arrondis. Postpétiole environ un cinquième plus large que long, aussi large que le pétiole, du reste comme chez *abstinens* For.

Chaco : Charata (J. Bosq), 1 ☿, n° 1775.

Crematogaster (Orthocrema) iheringi For.
Loreto (nid dans une branche morte), (A. A. Ogloblin, 2 ☿, n° 1987).

Crematogaster (Orthocrema) rudis Em.
Loreto. ☿, n° 1922.

Crematogaster (Neocrema) montezumia Sm.

CLÉ DES RACES ET VARIÉTÉS DE L'☿

1. Épines épinotales plus longues que larges à leur base. Noire ou brunâtre. 2.
   — Ces épines réduites à de simples dents, pas plus longues que larges. Brunâtre. 4.
2. Tête et côtés de l'épinotum entièrement mats. *montezumia* Sm.
   — Au moins le front lisse et luisant. 3.
3. Brun clair. Épines épinotales sur le plan de la face basale de l'épinotum. v. *cristulata* Sants.

— Noire. Front, vertex et côtés de l'épinotum lisses et luisants. Crête promésonotale moins saillante. v. *proletaria* Sants.

4. Tête et face latérale de l'épinotum entièrement réticulées, mates. v. *sulcata* Mayr.

— Tête lisse en tout ou parties. 5.

5. Le front seul est lisse et luisant; les côtés de l'épinotum faiblement réticulés et peu luisants. — Colombie. v. *ramulinida* For.

— Tête et côtés de l'épinotum lisses et luisants. v. *functa* For.

Crematogaster (Neocrema) montezumia Sm. v. **proletaria** n. var.

☿. Long. 3,2 mm. Noire; antennes, tibias et tarses brunâtres. Le tiers moyen de la tête, de l'épistome au bord postérieur, est très luisant, ainsi que les côtés de l'épinotum. Reste de la tête et du thorax réticulé ponctué, assez mat. Gastre faiblement chagriné, assez luisant. Devant du mésonotum aussi relevé que chez *cristulata,* mais plus mousse. Le profil de l'épinotum assez droit mais tombant plus brusquement en avant (assez convexe chez *cristulata).* Les épines un peu plus relevées.

♀. Long. 4,4 mm. Brun foncé; gastre presque noir; mandibules, funicule et tarses d'un brun clair. Lisse et luisante. Pilosité médiocre sur le corps, oblique sur les pattes et les antennes. Pubescence très courte et très clairsemée sur le gastre. Massue des antennes de 2 a 3 articles. Mésonotum dépassant à peine le pronotum. Épines épinotales au moins deux fois plus longues qu'épaisses à la base. Face supérieure du pétiole légèrement plus large en avant qu'en arrière, les angles relevés. Postpétiole pas plus large que le pétiole, le sillon médian net. Gastre très court. Diffère de la var. *functa* For. par sa couleur plus foncée et ses épines plus longues.

Misiones : Profundidad, ☿, ♀ (A. A. Ogloblin), n° 1943.

La forme de cette ♀ confirme ma thèse de séparer le SG. *Neocrema* de *Orthocrema.*

Crematogaster (Neocrema) polymnia Sants. v. **oeagria** n. var.

☿. Diffère du type par son aspect plus robuste, les épines moins fortement divergentes. Le pétiole plus large et échancré en avant (droit chez le type).

Santa Fe : Fives Lille. (C. Bruch). Reçue par M. Menozzi.

Crematogaster (Neocrema) corvina Mayr.

(= *Crematogaster (Orthocrema) corvina* Emery (1922, Cat. Gen. Insect. Myrm.)).

Le postpétiole nettement silloné fait de cette forme un vrai *Neocrema*.

Solenopsis (Solenopsis) saevissima Sm. v. *macdonaghi* Sants.

Dans son importante révision des *Solenopsis* américains *(Proc. of the Amer. Acad. Art. Sc.,* LXVI, 1930), M. W. B. Creighton confond cette variété avec la var. *interrupta;* la distinction est cependant facile quand on possède la série des grandes et petites ouvrières. En effet, ces dernières ont le gastre entièrement brun ou noir chez *macdonaghi* tandis qu'il est jaune chez *interrupta*. Chez les grandes ☿ de cette dernière forme, les taches abdominales font une bande transversale plus étroite et interrompue au milieu.

Solenopsis (S.) saevissima Sm. v. *richteri* For.

Loreto. ☿, n° 1983.

Solenopsis (S.) saevissima st. *electra* For.

Sierra de Córdoba : Alta Gracia, La Granja, ☿, ♀ (C. Bruch), n° 1999, Jujuy, ☿ (Barreto), n° 1840.

Solenopsis (Euophtalma) metanotalis Em. v. *picturata* Sants.

♀. (Non décrite). Long. 5 mm. D'un rouge brunâtre, tête plus claire. Parapsides, métanotum et gastre bruns. Tête carrée, à peine plus étroite en avant, les bords basal et latéraux presque droits. Les yeux ne remplissent pas tout à fait le tiers moyen des côtés de la tête. Ocelles près du bord basal, distants d'environ deux fois leur intervalle antérieur. Carènes de l'épistome très accusées, terminées par de fortes dents. Scape arqué dans son tiers basal, élargi dans son tiers distal. Thorax un peu plus étroit que la tête. L'épinotum sculpté comme chez la ☿; sa face basale presque aussi haute en avant que le scutellum, faiblement inclinée, et longue comme la moitié de la face déclive, laquelle est verticale, toutes deux unies par un angle brièvement arrondi. Pétiole aussi long, avec son pédicule, que haut, le nœud triangulaire aussi incliné en avant qu'en arrière, mousse au sommet. Postpétiole presque 2 1/2 fois plus large que long, deux fois plus large que le pétiole; les côtés en cône mousse et abaissé. Article basal du gastre 1/4 plus long que large en arrière, tronqué en avant.

Province de Buenos Aires : Rosas, F. C. Sud (J. B. Daguerre), 1 ☿, 1 ♀, n° 1930, ☿, n° 1904 *a*.

Solenopsis (Euophthalma) schilleri Sants.

Santa Cruz : Comodoro Rivadavia, 1 ☿ (C. Bruch), n° 1580. Chez cet exemplaire, le mésonotum et les nœuds sont d'un rouge brunâtre; il n'est pas certain que ce soit un caractère constant méritant un nom de variété. Dans la clé analytique établie par M. W. B. Creighton *(loc. cit.)* cette espèce doit être placée au groupe 6-7 à épinotum sculpté.

Solenopsis (Oedaleocerus) angulata Em. st. *huasanensis* For.

Chaco : Nueva Pompeya, 1 ☿, n° 1201.

Solenopsis (Diplorhoptrum) clytemnestra st. *bruchi* For.

♀. (Non décrite). Long. 4,8 mm. Insertions alaires et gastre (moins la base) brunâtres, le reste d'un jaune roussâtre. Lisse et luisante. Tête environ 1/6 à 1/5 plus longue que large, un peu plus étroite devant les yeux que derrière, les angles postérieurs arrondis. Yeux occupant presque le tiers des côtés et distants de l'angle antérieur de la tête de la moitié de leur diamètre. Ocelles latéraux à même le bord postérieur de la tête et distants du médian d'environ deux fois leur diamètre. Les deux faces de l'épinotum forment une seule courbe très abrupte et sub-bordée. Pétiole triangulaire sur le profil. Postpétiole un peu plus large que long et que le pétiole, légèrement rugueux sur les côtés. Gastre presque deux fois plus large que le thorax, échancrée au milieu de sa base. Ailes hyalines à nervures pâles.

Misiones : Loreto, 1 ♀ (type, 1 ☿ (nid sous une pierre), (A. A. Ogloblin), n° 1988. ♀, n° 1936, La Plata, 15-VIII-1920. 1 ☿ (C. Bruch), n° 1909.

Solenopsis (D.) latastei Em. v. *weiseri* Sants.

Buenos Aires : Rosas (J. B. Daguerre), ☿, n° 1663, 1904. ☿ (étiquette ajoutée à la précédente).

Solenopsis (D.) joergenseni Sants. v. **edentula** n. var.

☿. Tête plus étroite, les dents de l'épistome à peine saillantes en avant, beaucoup moins dessinées que chez le type. Pour le reste, semblable.

Chaco : Charata (J. Bosq), 1 ☿, n° 1771.

Solenopsis (D.) wasmanni Em.

Loreto. 2 ☿ (nid sous une pierre), (A. A. Ogloblin), n° 1982.

Oligomyrmex bruchi n. sp.

♀. Long. 5-5,2 mm. D'un brun marron; gastre et pattes d'un jaune d'ambre; bord antérieur de la tête, mandibules et antennes d'un jaune roussâtre. Tête mate, ridée striée en long. Ces rides, fortes et un peu divergentes du front au vertex, puis plus rugueuses derrière les ocelles, deviennent plus fines et leur intervalle beaucoup plus réticulé sur les côtés, surtout sur les tempes. Milieu de la face occipitale ridée en travers; les angles assez lisses en dessous. Métasternum finement strié en long. Face déclive réticulée ridée en travers. Tout le reste lisse et luisant avec des points pilifères épars. Pilosité dressée fine, assez longue et moyennement abondante. Appendices pubescents.

Tête rectangulaire, environ un cinquième plus longue que large, les côtés parallèles, le bord basal droit avec les angles brièvement arrondis. Face occipitale concave avec une impression longitudinale qui atteint les ocelles. Ceux-ci petits, distants du médian d'environ une fois et demi leur diamètre. Les yeux occupent environ le cinquième moyen des côtés de la tête. Arêtes frontales divergentes, aussi longues qu'écartées au milieu. L'épistome a deux carènes subparallèles, assez mousses, peu saillantes sur le bord antérieur où se dessine une faible concavité médiane. Mandibules lisses, fortement arquées, armées de 5 dents, les deux basales petites et souvent unies. Antennes de 9 articles. Le scape atteint le tiers postérieur de la tête. Premier article du funicule aussi long que l'ensemble des quatre suivants; les 2 à 6 moitié plus larges que longs. Le dernier de la massue 2 1/2 fois plus long que le précédent. Thorax plus étroit que la tête. Le mésonotum et le scutellum forment un profil dorsal rectiligne. La face basale de l'épinotum sur un plan plus bas que le scutellum, arrondie et environ de moitié plus courte que la déclive. Pétiole triangulaire, un peu plus long que haut, la face antérieure du nœud à peine concave, la postérieure légèrement convexe, une forte dent en dessous. Vu de dessus, il paraît aussi large que long, les côtés arrondis, convergent en arrière. Postpétiole d'un quart plus large que long; les côtés en cônes arrondis et abaissés, convexe en avant, en triangle mousse en arrière, environ moitié plus large que le pétiole. Gastre long comme le thorax et le pédoncule; le segment basal plus long que large, échancré en avant. Ailes hyalines à nervures brunes.

Province de Buenos Aires, 10 III-1926 (C. Bruch), n° 1924, 1 ♀. C'est peut-être la femelle de *O. longiceps* Sants. le seul *Oligomyrmex*

américain connu, mais tant que les ☿ n'auront pas été capturées avec la ♀ cette identification restera douteuse.

Procryptocerus striatus Mayr, st. **convergens** Mayr, v. **loretensis** n. var.

☿. Long. 4,8 mm. Noire. Base et bout du funicule, genoux, tiers distal des tibias et des tarses d'un rouge brunâtre. Stries de la tête plus arquées que chez *convergens* mais un peu moins que chez *concentricus*. Face occipitale striée en travers sur les côtés et longitudinalement au milieu. Toutes les stries du dessus du thorax longitudinales; elles s'effacent un peu sur la moitié supérieure de la face déclive de l'épinotum; le restant de cette face est lisse. Sommet du pétiole grossièrement ridé en long. Gastre presque aussi finement strié que chez *convergens* (plus grossièrement chez *regularis*). Tête plus fortement bordée à la base que chez *convergens* et denticulée aux angles. Article 3 et 4 du funicule un peu plus longs qu'épais, les autres un peu plus épais que long, sauf le dernier qui est presque aussi long que l'ensemble des trois précédents. Une impression semilunaire indique la place de l'aire frontale, du reste indistincte. Saillie de l'angle latéral du mésonotum mousse ou arrondie. Face basale de l'épinotum environ deux fois plus large que longue au milieu, les côtés en lobes arrondis plus ou moins subdentés en arrière. Épines droites, leur bord externe parallèle, longues comme la moitié ou les deux tiers de leur base, laquelle est plus épaisse que chez *convergens*. Sommet du pétiole assez rectangulaire, un peu plus large que long. Postpétiole environ d'un cinquième plus large que long.

Loreto. 2 ☿, n° 1935.

Leptothorax (Goniothorax) spininodis Mayr, v. *gennalius* Sants.

Loreto. 1 ☿ (sur yerba mate), n° 1859, 1 ☿, n° 1997 (A. A. Ogloblin).

Lundella balzani Em.

Loreto. 1 ☿, n° 1973, 1 ☿, n° 1957.

Rhopalothrix (Octostruma) rugifera Mayr.

Loreto. 2 ☿, n° 1955. Chez l'un des deux exemplaires, la carène caractéristique de l'espèce est à peine indiquée, tandis qu'elle l'est fort bien chez l'autre individu. Forme nouvelle pour l'Argentine.

Mycetophylax cristulatus Sants. v. *emmae* Sants.

Catamarca : La Ciénaga, Belén (V. Weiser), ☿ n° 1746. Le postpétiole est légèrement plus large que long, mais beaucoup plus fortement imprimé en dessus que chez *M. bruchi* Sants.

Mycetophylax emeryi For. v. *arenaria* For.

La Rioja : Patquia, 6 ☿ (A. Breyer leg.), n° 1807. La Rioja : Iliar, 1 ☿, 1 ♂ (M. Gómez), n° 1805.

Cyphomyrmex rimosus Spin. st. *fusculus* Em.

Loreto. ☿, ♂, n°s 1993, 1956.

Cyphomyrmex rimosus Spin. st. *transversus* Em. v. *pencosensis* For.

Córdoba : Alta Gracia, La Granja, ☿, ♂ (C. Bruch), n° 1974.

Cyphomyrmex rimosus Spin. *transversus* Em. var.

Loreto. 1 ☿, n° 1945. La tête un peu plus foncée que chez le type, passage à *pencosensis*.

Cyphomyrmex (Cyphomyrmex) daguerrei n. sp.

☿. Long. 2,8 mm. D'un roux brunâtre clair. Dessus de la tête d'un noir brunâtre. Dessous de la tête, scrobes, mandibules, antennes et dessus des nœuds pédonculaires d'un brun rougeâtre. Bout de l'antenne et pattes plus jaunes que le thorax. Partout une pubescence très courte, simple, plus abondante sur le gastre que sur le thorax, légèrement épaissie sur la tête. Téguments assez unis mais mats, avec quelques très fins tubercules sur la tête, et le scrobe finement réticulé.

Tête plus longue que large, rétrécie en avant, le bord postérieur légèrement échancré, avec les angles non prolongés. Les lobes frontaux disposés en cercle dont les bords latéraux sont loin d'atteindre les côtés de la tête et laissent voir une partie du scrobe. Arêtes frontales plus droites et moins divergentes que chez *rimosus*. Aire frontale enfoncée, un peu plus longue que large. Bord antérieur de l'épistome arrondi, légèrement échancré au milieu. Mandibules allongées, de 8 à 9 dents, progressivement décroissantes d'avant en arrière. Le scape dépasse d'environ son épaisseur maxima le bord postérieur de la tête. Yeux à peine plus grands que cette épaisseur. Articles 2 à 5 du funicule légèrement plus longs qu'épais, moins longs que chez *morschi*. Thorax plus élevé que chez cette espèce. Angle inférieur du pronotum denticulé. Tubercules des angles supérieurs triangulaires, mousses, le médian peu saillant. Mésonotum à tubercules légèrement plus accentués que chez *morschi* et formant sa bordure; le dessus assez aplati. Face basale de l'épinotum horizontale sur le profil, descendant en avant dans le sillon métanotal; ses angles postérieurs denticulés. La face déclive concave, moins longuement oblique que chez *morschi*. Pétiole rectangulaire, un quart environ plus large que long. Postpé-

tiole cupuliforme un tiers environ plus large en arrière qu'en avant, échancré vers les angles postérieurs et fortement silloné sur toute sa surface médiane. Ce sillon se répète sur la moitié antérieure du gastre. Voisin de *morschi* Forel, mais plus robuste; les arêtes frontales plus espacées, les bourrelets du vertex plus accusés, les antennes plus épaisses, etc.

Buenos Aires : Rosas, F. C. Sud, 3 ☿, n°s 1903-667 (J. B. Daguerre).

Mycocepurus ogloblini n. sp.

☿. Long. 3,1 mm. D'un jaune roussâtre clair; tête et gastre un peu plus foncés. Mate. Tête faiblement et espacément ridée, ruguleuse (moins nettement que chez *goeldii* For.). Pilosité courte, fine, simple et clairsemée.

Tête aussi longue que large; les crêtes frontales assez fortes jusqu'à la hauteur des yeux, s'affaiblissant en arrière, plus que chez *goeldii*. Mandibules finement striées de 5 à 6 dents. Tubercules épineux du thorax disposés comme chez cette espèce, mais les épines mésonotales médianes sont plus longues que les pronotales médianes (le contraire chez *goeldii)*. Cette différence est surtout apparente en examinant de dessus et un peu de devant. Mésonotales postérieures doubles comme chez *goeldii*. Pétiole plus déprimé que chez cette espèce et plus long que chez *smithi* For., plus étroit, et avec une double carène plus accusée que chez *goeldii*. Pour le reste voir les figures (7-14).

♀. Long. 5 mm. Roussâtre. Vertex maculé de brun. Bord postérieur des tergites du gastre enfumés de brunâtre. Sculpture un peu plus accentuée que chez l'☿. Mésonotum et scutellum couverts de fines rides ondulées et assez régulières. Des rides plus grossières et irrégulières sous la tête et sur le postpétiole, très fines et serpigineuses sur le gastre. Pilosité dressée plus abondante que chez la ☿ et un peu plus longue; présente sur le corps et les appendices.

Tête comme chez la ☿, mais les yeux, pileux, occupent environ le troisième quart latéral de la tête. Ocelles petits. Mandibules de 6 dents; les deux antérieures plus longues. Deux dents subégales de chaque côté du pronotum. Dents du scutellum aussi larges à la base que leur intervalle. Épines épinotales un peu arquées en dedans, divergentes et aussi longues que l'intervalle de leur base. Sommet du pétiole quadridenté, un quart plus large que long. Postpétiole environ 1 1/2 fois plus large que long; imprimé en dessus. Une large impression médiane sur le gastre occupe les 2/3 antérieurs de son premier

tergite. Ailes enfumées. Ptérostigma très petite. Cellule radiale fermée et presque trois fois plus longue que large. Tronc cubital atténué et très court à sa base puis, se coudant à sa jonction avec la première branche du médian (récurrente) parait en continuer la direction.

Misiones : Loreto, 1 ☿, 1 ♀ (A. A. Ogloblin), n° 1893.

Myrmicocrypta squamosa Sm. v. *uncinata* Mayr (figs. 15, 16, 17).

Córdoba : Alta Gracia, 1 ♀, 2 ☿ (dans un nid au voisinage d'une colonie d'*Eciton jujuyensis* For. 5-1-1922), (C. Bruch), n°s 1461, 1462.

Acromyrmex lobicornis Em. v. *cochlearis* Sants.

☿. Couleurs plus tranchées que chez la v. *rufidens* Sants. chez les grandes ☿; elle diffère en outre par les petites ☿ plus foncées et leur gastre nettement ponctué, un peu luisant. Mandibules rouges et lobe du scape comme chez *rufidens*.

Loreto. N° 1942, ☿.

Acromyrmex lobicornis Em. v. *ferrugineus* Em.

Santa Fe : Araujo, ☿ (J. Bosq.), n° 1911.

Acromyrmex lobicornis Em. v. **rufidens** n. var.

☿. D'un rouge ferrugineux. Le thorax, et surtout le lit du scape jusqu'à la crête juxta oculaire, d'un rouge plus clair. Gastre plus foncé, ainsi que le reste de la tête et les scapes. Mandibules d'un rouge ferrugineux clair avec le bord denté et, parfois, un peu le bord externe, brunâtres. Pubescence comme chez la v. *pruinosior* Sants. Mate, même chez les petites ouvrières. Dents médianes du pronotum à peine indiquées. Lobe du scape creusé en cuiller, plus long que sa base.

Brésil : Bahía, Villa Nova (E. Garbe), 4 ☿.

Acromyrmex lobicornis Em. v. *pruinosior* Sants.

Córdoba : La Paz (dép. San Javier), 13-XII-1928, ☿ (C. Bruch), n° 1898, 1921.

Cette variété a les scapes beaucoup plus obscurs que la tête chez les grandes et moyennes ouvrières. Ils sont plus clairs chez la var. *ferrugineus* Em. Chez ces deux variétés les mandibules sont rembrunies dans plus de la moitié basale.

Acromyrmex hispidus Sants. v. *fallax* Sants.

Santa Fe : Araujo, ☿ (J. Bosq), n° 1911.

Acromyrmex subterraneus For. var. **ogloblini** n. var.

☿. Épines épinotales peu épaisses à la base, moins écartées que longues (aussi écartées, ou plus écartées que longues, chez le type et la var. *purensis* For.). Couleur comme chez *purensis*.

Loreto. 2 ☿ (A. A. Ogloblin), n° 1947.

Acromyrmex (Moellerius) heyeri For. v. *gaudens* Sants.

Santa Fe : Araujo, ☿ (J. Bosq), n° 1911.

Sousfamille des **DOLICHODERINAE** Forel

Azteca lanuginosa Em. v. **clariceps** n. var.

☿. Diffère du type par la couleur de la tête et, surtout de ses côtés, d'un brun roussâtre clair, plus clair que le thorax et le gastre. Chez les petits exemplaires le vertex et le milieu des cuisses sont un peu rembrunis. Les appendices, sont plus clairs chez les grands individus. L'échancrure de la base de la tête plus profonde. Pilosité et le reste comme chez le type.

Pilcomayo : Tacaaglé, ☿ (R. José Zurflüh), n° 1954.

Les exemplaires de São Paulo (Ihering) décrits par Forel (1908), font un peu passage à cette variété.

Azteca lüderwaldti For. (fig. 18-19).

"☿ (non décrite). Long. 4,4 mm. Tête presque un tiers plus longue que large, (1,3 × 1 mm.), les côtés faiblement arqués au milieu, plus fortement vers les angles, environ un tiers plus étroite en avant qu'au milieu; le bord postérieur moyennement échancré. Le scape dépasse à peine le tiers postérieur de la tête. L'avant dernier article du funicule aussi large que long; les moyens un peu plus longs qu'épais. Mandibules fortement arquées, de 6 à 7 dents, les apicales émoussées. Le thorax est d'un tiers plus étroit que la tête. Le mésonotum forme une bosse déprimée dominant le pronotum et le métanotum. Celui-ci assez indiqué, avec de forts stomates. Faces de l'épinotum de longueur subégale, la déclive assez abrupte. L'écaille basse, arrondie au sommet, denticulée en dessous près du pédicule postérieur. D'un brun marron; le dessus de la tête d'un brun plus rougeâtre. Tarses roussâtres, le dernier rembruni.

Loreto. 6 "☿ < ☿", n° 1948.

Brachymyrmex bruchi For. v. *rufipes* For.
Salta, Mendoza (C. Bruch), n° 323.

Brachymyrmex admostus Mayr.
Loreto. N° 1950, 1985, ☿.

Brachymyrmex brevicornis Em.
Córdoba. (C. Bruch), n° 275, ☿.

Brachymyrmex cordemoyi For.
San Luis. (C. Bruch), n° 218, ☿.

Brachymyrmex heeri For.
Loreto. N° 1951.

Brachymyrmex fiebrigi For.
Córdoba : La Paz (dép. San Javier), 15-XII-1928, ☿ (C. Bruch), n° 1912.

Brachymyrmex longicornis For. v. **pullus** n. var.

☿. Long. 1,3 mm. Noire ou d'un noir brunâtre. Appendices d'un jaune roussâtre avec les cuisses et le funicule rembrunis. Luisante. Tête nettement rétrécie en avant, les côtés arqués. Les yeux, un peu plus grands que chez le type, occupent le tiers moyen des côtés. Le scape dépasse de plus d'un tiers le bord postérieur de la tête. Suture métaépinotale obsolète comme chez le type (visible chez la race *immunis* For.).

Impression mésonotale à peine plus accusée sur le profil que chez le type. Pour le reste semblable.

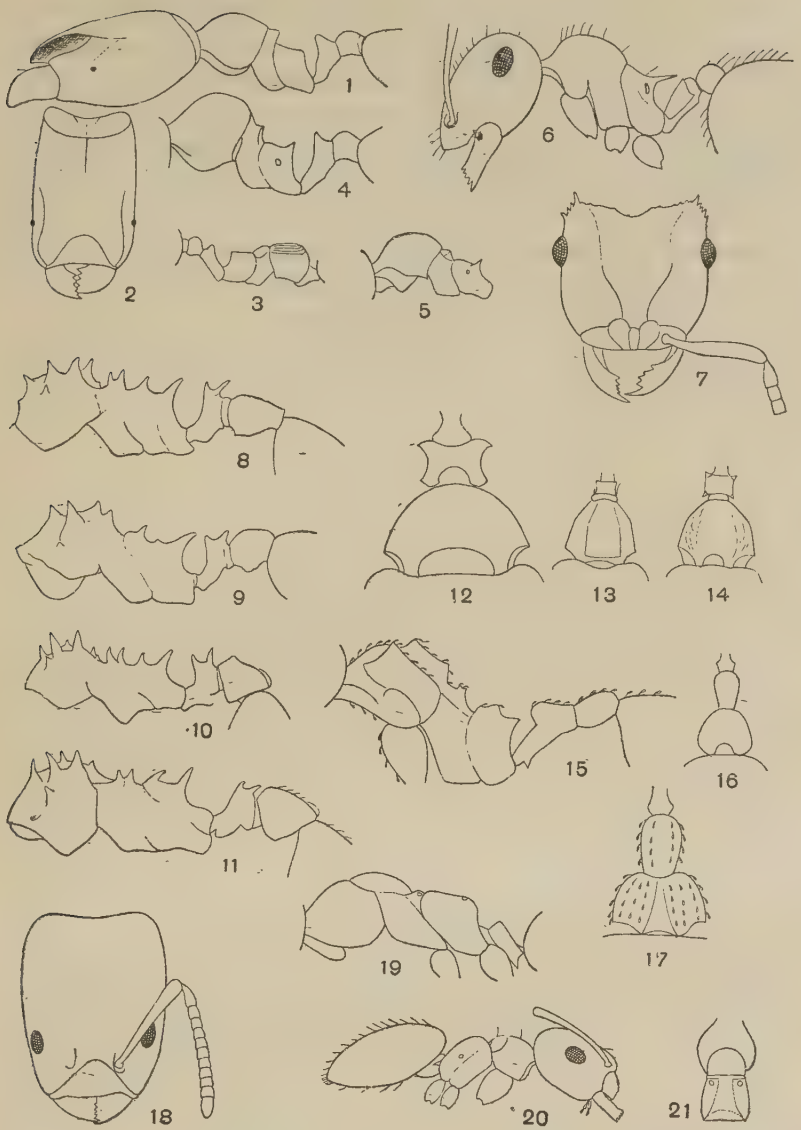
Misiones : Profundidad, 1 ☿ (A. A. Ogloblin), n° 1941.

La race *immunis* est aussi plus claire que ne le décrit Forel (1908), ce qu'il a omis de dire dans sa rectification de 1911 *(Deutsch. Ent. Zeitsch.,* p. 308).

Brachymyrmex constrictus Santschi. st. **bonariensis** n. st. (fig. 20-21)

☿. Long. 1,7 mm. D'nn brun roussâtre; gastre brun foncé; appendices d'un jaune brunâtre. Lisse, luisante, surtout la tête. Pilosité dressée, rare sur le thorax, assez abondante sur le gastre. Appendices pubescents.

Tête aussi large que longue, un peu plus étroite devant les côtés convexes; le bord basal à peine échancré, mais la face occipitale très



1, *Pheidole (Elasmopheidole) cavifrons* Em. st. *longior* Sants. ♂ profil; 2, ibd. tête de face; 3, ibd. ouvrière thorax et pédoncule; 4, *Ph. (E.) laticrista* Sants. ♂; 5, *Ph. (E.) cavifrons* Em. ♀; 6, *Crematogaster (Orthocrema) abstinens* For. st. *chacoana* Sants. ♀; 7, *Mycocepurus ogloblini* Sants. ♀ tête de face; 8, ibd. ♀ profil du thorax et du pédoncule; 9, *M. smithi* For ♀; 10, *M. goeldii* For st. *gentilis* Sants; 11, *M. goeldii* For ♀; 12, *M. ogloblini* ♀ pédoncule vu de dessus; 13, ibd. ♀; 14, *M. goeldii* For ♀ type; 15, *Myrmicocrypta squamosa* Sm. *uncinata* Mayr. ♀ thorax et pédoncule; 16, ibd. pédoncule vu de dessus ♀; 17, ibd. ♀ pédoncule; 18, *Azteca lüdervaldti* For. ♀ major. Tête de face; 19, ibd. thorax et écaille; 20, *Brachymyrmex constrictus* Sants. st. *bonariensis* Sants. ♀ profil; 21, ibd. thorax vu de dessus.

concave. Yeux plus petits que leur distance à l'angle antérieur de la tête. Sillon frontal peu ou pas indiqué, aboutissant à une petite fossette sur l'emplacement de l'ocelle médian, lequel est trés petit ou nul. Épistome convexe sans carène. Mandibules de 4 dents subégales. Le scape dépasse d'environ un quart le bord basal. Disque promésonotal aussi large que long. Incision métanotale moins profonde que chez *constrictus* Sants. Le bord postérieur de métanotum indistinct en dessus, assez marqué sur les côtés. Les stomates petits, distants d'environ 4 à 5 fois leur diamètre. Faces épinotales réunies par une longue courbe. Écaille courte, couverte par le gastre.

Très voisine de *constrictus* mais le thorax moins fortement étranglé, la tête un peu plus large, la face occipitale plus concave.

Buenos Aires. (C. Bruch), 2 ♀.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DEL

RÉGIMEN LEGAL DE LOS SERVICIOS DE ELECTRICIDAD

EN LA ARGENTINA

Por el ingeniero CARLOS WAUTERS

(Conclusión)

VII

RÉGIMEN LEGAL PARA LAS FUERZAS HIDRÁULICAS

Veamos cómo se aplican estas disposiciones generales al régimen de las fuerzas hidráulicas en particular, conservadas siempre en la jurisdicción exclusiva de las provincias. El Estado entrega la materia prima, a título gratuito como antes; pero como las obras son importantes, puesto que por lo general comprenden la construcción de embalses reguladores de régimen, especialmente en los ríos más próximos al litoral, en razón del origen pluvial de sus aguas, el plazo a establecer en el permiso al aprovechamiento puede resultar mayor que el corriente en los restantes y previsto en las leyes generales. Por otra parte, las inversiones de capital suelen ser de mucho monto inicial y su amortización completa debe garantizarse con una prudencial ampliación del plazo básico legal. Nace así la necesidad de la verdadera concesión creando obligaciones bilaterales, sin perjuicio de declarar, en la ley especial respectiva, incorporada toda la general de aguas; con ello se ahorra la repetición de un sinnúmero de cláusulas necesarias.

La usina con sus turbinas reemplaza la toma de derivación maestra de una red de canales; los cables substituyen a éstos : en vez de llevar el agua transmiten la energía que aquélla dejó al pasar en los receptores. El uso o goce, en vez de hacerse en forma de agua, se hace en forma de corriente, producto de una transformación mecánica pero sujeta a todas las mismas reglas fundamentales de la producción. Los usuarios de energía amortizan el capital invertido en instalaciones lo mismo que en el caso de las obras de riego, abonando una tarifa que

equivale al canon. Se adueñan de toda la planta industrial como en el caso de la red de canales y sus obras, con el mismo criterio de justicia y equidad en la retribución del servicio que ha exigido usinas, cables de alta y baja tensión, subusinas transformadoras de voltaje y red de distribución.

Como en el caso de las obras de regadío, los embalses y grandes plantas centrales de producción serían amortizadas indistintamente por todos los usuarios, en base al consumo en kwh; los grandes transportes y subusinas respectivas por sus propios usurarios y dentro de éstos, clasificados por grupos, cada uno costearía su propia red de distribución directa e inmediata. Son tarifas a fijar como costo directo de producción, independientes del factor que importa el valor de uso del servicio para el consumidor que ha de intervenir para fijar las definitivas de venta y que, de cualquier modo, representan simples tareas de contabilidad interna.

En tiempo más o menos extendido, conforme al costo de obras muy variables, según el caso, al monto de las tarifas de venta que se fijen, a la densidad de consumidores y al carácter más o menos industrial del consumo regional, etc., los usuarios se quedarán en posesión de todas las actividades de la electricidad sujetas a las autoridades que desde el primer momento se han creado, respondiendo a la legislación existente y por cuya fiscalización directa lograron alcanzar esa propiedad definitiva.

En términos muy amplios la legislación existente declara la utilidad pública para todo cuanto exige la construcción de obras y canales; legisla sobre todas las servidumbres necesarias y el modo de imponerlas por simple vía administrativa; sólo que no son declaraciones platónicas como en el proyecto estudiado sino que impone el pago de indemnizaciones justas y razonables a cargo de la comunidad que reclamó su aplicación y demostró su necesidad a satisfacción. Nada de especial se necesitaría agregar para el caso de las fuerzas hidráulicas y para establecer las líneas de transporte y distribución de energía, en cuanto a ocupación de caminos públicos y propiedades privadas, por compra resultante de una expropiación o en simple servidumbre, en cada caso de acuerdo con normas previstas en todos sus detalles y aspectos.

No hay conflicto posible dentro de los límites de una provincia, siempre que haya dictado su previsora legislación de aguas y sepa darle fiel cumplimiento. Las comunas, dentro de sus límites, tienen libertad de acción; pero desde el momento que sus instalaciones muni-

cipales o sus cables pretenden llevarse fuera de ellos, necesitan la intervención de las mismas autoridades provinciales, a las que tuvieron que apelar desde el primer momento al utilizar aguas públicas. Y como el proceso de reconquista debe operarse desde la gran planta central hacia la pequeña usina para hacerla desaparecer y abaratar la tarifa de la energía, es también inverso el proceso administrativo que se operaría en la práctica y en este juego de jurisdicciones diversas.

Estas consideraciones son válidas mientras no intervenga el gobierno de la Nación que, con el sistema unitario de la dádiva generosa costeada por todos los trabajadores del país que tienen que engrosar los recursos de las arcas fiscales, construye obras que no cobra, contrariamente a las disposiciones de la ley de irrigación número 6546, pues el canon que recauda sólo es un pretexto para engañar al público en general y a las mismas autoridades superiores, por complicidad culpable de reparticiones recaudadoras complacientes en exceso.

No sólo procede así en obras que aquella ley contempla sino que se lanza a la construcción de otras no comprendidas en ella, como son las usinas hidroeléctricas para villorios incapaces de costearlas, por su costo prohibitivo y su falta absoluta de bases económicas para justificarlas. A las de Tilcara y Maimará, en Jujuy; Andalgalá, en Catamarca, etc., que importan despilfarros inconcebibles, se agregarán en breve las de Pilchas, Aimogasta, Aminga y Sanagasta, en la Rioja; Santa María y las Carreras, en Catamarca; Encón, Cafayate y Lerma, en Salta; el Carmen, en Jujuy y Jachal, en San Juan, que se estudian ya se agregarán las muy numerosas que han de surgir al amparo del proyecto presentado al honorable Senado de la Nación el 17 de mayo del corriente año, para proveer de agua potable y usinas de luz y fuerza a poblaciones que no excedan de dos mil habitantes, *sencillas y limitadas,* según el proyecto. No sólo tendrán que entregarse gratuitamente a sus usuarios, sino que habrá que pensar en agregar al presupuesto de la administración nacional una partida permanente para reposición de lámparas incandescentes y otros accesorios pues los vecindarios no podrían hacerlo con sus propios recursos. Es la generalización del sistema de la dádiva de beneficencia que siembra un pernicioso ejemplo en el interior, pues todos los núcleos poblados esperan iguales gestos para enriquecerse a costa de los restantes contribuyentes del país. Es el mejor medio de fomentar la desidia proverbial de algunas provincias, la decadencia de sus energías productoras y el malestar que despierta este desigual tratamiento oficial entre sus productores.

Dentro del amplio aprovechamiento de las aguas públicas, cada grupo de usuarios costea sus obras para la provisión de agua potable, distintas de las reclamadas por las industrias o para el regadío de tierras, del mismo modo que lo serán las destinadas al suministro de electricidad. Un usuario podrá pertenecer a varios grupos si usa agua en distintas formas, siempre dentro de la comunidad regional, en una proporción fijada por la magnitud de sus diferentes aprovechamientos reunidos.

En la industria del riego son varios los grupos de usuarios que se han adueñado de sus obras; el Estado les ha prestado ayuda financiera poniendo en juego su crédito; y el fiel rescate del capital, levantado con emisiones de circulación local, ha creado una tradición de corrección que no todas las provincias han logrado alcanzar. La industria del riego tiene a su favor una condición que justifica la intervención del Estado : las propiedades regadas quedan afectadas al pago de todas las tasas, equiparadas a la contribución directa al efecto del cobro por la vía de apremio. La garantía para toda emisión existe claramente señalada en la ley de aguas y ello ha facilitado la emisión de títulos de crédito. Por otra parte, el regadío es industria tradicional en varias zonas del interior; inspira fe y confianza para justificar la cooperación directa prestada por las autoridades provinciales.

No puede decirse otro tanto de las industrias eléctricas, relativamente nuevas entre nosotros y especialmente en el interior. Para ellas, los usuarios afectarían sus bienes como para los otros usos del agua. En el caso de propiedades urbanas, para responder al servicio de alumbrado y otros usos eléctricos domésticos los usuarios se sorprenderían del procedimiento, si bien está establecido para responder a los servicios de aguas corrientes y cloacas, así como de varios de carácter municipal; es pues cuestión de hábito nuevo a crear.

La producción de energía con fuerzas hidráulicas está legislada con acierto, aun cuando para grandes explotaciones pudiera perfeccionarse toda vez que las leyes provinciales datan de fechas anteriores al gran desarrollo de la industria. Las de origen térmico responden a la legislación industrial aplicada a las máquinas en general. Producida la energía, su transporte y distribución responden a una legislación técnica muy especial en que la faz legal tendrá que resultar muy sencilla después de lo que hemos recordado. Cada provincia dictará la suya para su propio territorio, en términos generales, dejando al Poder Ejecutivo la facultad de reglamentarla en detalle para facilitar

su revición periódica a corto plazo, por tratarse de una industria de evolución rápida; es tarea que corresponderá al departamento general de aguas y que procederá para este aprovechamiento industrial como para cualquiera de los restantes. Se conseguirá una mayor elasticidad para amoldar el reglamento a los adelantos de la industria, en constante progreso en todos los servicios corrientes en las aplicaciones diversas que va conquistando a diario.

VIII

LA SOCIALIZACIÓN DEFINITIVA DE LOS SERVICIOS DE ELECTRICIDAD

Dentro de los límites de una provincia ella no se ha de conseguir de inmediato. Menos aún se lograría en el orden nacional por conjunción de esfuerzos provinciales, más que todo por razones de carácter económico. Los capitales a invertir para cualquier explotación, máxime para lograr grandes centrales de producción hidráulica, están fuera del alcance de cualquier grupo regional de usuarios y de las mismas posibilidades financieras de las provincias.

La intervención del capital privado es indispensable; pero en vez de aceptar el concesionario exclusivo y excluyente, patrocinamos francamente una asociación mixta de intereses. El Estado que interviene a nombre y en representación de los usuarios futuros de electricidad, entrega gratuitamente el agua como para todos sus aprovechamientos restantes, vale decir el combustible ideal para mover toda la industria; y a cambio de este aporte exige del concesionario, para sus representados, la participación del 50 por ciento en las utilidades netas, parte que corresponde al 50 por ciento del capital que aporta, además de la materia prima para la explotación de la industria.

La asociación reconoce un interés fijo al capital invertido y lo amortiza en el número de años que sea necesario en cada caso, para reducir las tarifas a un límite justo y razonable, encaradas con un deliberado propósito de fomento de las industrias, vale decir con criterio comercial amplio, dentro del cual no cuadra el rígido sistema de tarifas inconmovibles fijas e inalterables, fundadas en el precio de costo, sino que tendrán muy en cuenta el valor de uso. El concesionario recibirá de la asociación una prima especial a fijar por sus gestiones iniciales, gastos de financiación, por así decir. El Estado a su

vez, para la comunidad de usuarios que representa, establecerá el pago por la misma, de la tasa que abonan todos los que usan aguas públicas dentro de la provincia.

El régimen de las tarifas queda establecido en forma de no admitir dividendos netos mayores del 7 por ciento, por ejemplo, destinándose la parte que corresponde al Estado para amortizar el capital que se le ha anticipado y que aporta en la forma que señalaremos más adelante. El saldo, si lo hubiera o cuando lo hubiera, ingresará a la caja de la comunidad de los usuarios representados. Al vencerse el plazo de la amortización, resultado del monto de las inversiones y de los restantes factores que intervienen en la explotación, el concesionario queda desligado de la asociación mixta y los usuarios en plena posesión de toda la industria. El Estado se reserva el derecho de nombrar el presidente del directorio de la asociación mixta creada, lo designa con acuerdo del senado y será el mismo superintendente general de aguas de la provincia. Dos vocales serán también nombrados con acuerdo pero propuestos en la forma que indicaremos más adelante.

Todos los conflictos de carácter administrativo inherentes a la explotación desaparecen. El contralor fiscal se hace directo, eficaz y permanente. El desarrollo armónico de una red de transportes o de distribución, para evitar el entrelazamiento de cables y la competencia comercial, se reduce a la policía que domina el trazado racional de canales de riego o de desagüe : su régimen legal y administrativo son idénticos; y para el caso de servicios eléctricos no se requieren leyes ni reglamentos especiales. Todo está previsto con lujo de detalles en una buena ley general de aguas para todos sus aprovechamientos.

No hay lugar a discusiones, ni dudas, ni apremios, para amortizar el capital invertido realmente en las instalaciones. El Estado fiscaliza todo el proceso en razón de su propio aporte, obtenido en la forma que apuntaremos luego. La interconexión entre hoyas hidrográficas distintas dentro de la provincia, para el servicio de energía, es de fácil realización porque el Estado, a nombre de distintos grupos de usuarios regionales, representa el eslabón de concordia y conciliación de intereses. La fusión posible de todas las asociaciones, dentro de los límites de la provincia, puede importar un monopolio aparente mientras los usuarios estén substituídos por las autoridades designadas para representarlos en la asociación, pero desaparece en el acto en que ellos realizan el rescate del capital invertido y que la

industria viene á quedar en las manos de sus dueños, los mismos usuarios de la energía, cada uno de ellos en la proporción del uso que de ella ha hecho y cuyo pago ha verificado durante varios años, no sólo por zonas, hoyas o centrales, como quiera llamárselas, sino dentro de cada una de ellas. La fusión podrá subsistir o no, según la voluntad y conveniencias de los mismos usuarios o accionistas : para eso tienen establecido en la legislación general de aguas que los rige el régimen de renovación de sus autoridades representativas.

El contralor de tarifas es tan sencillo que llama la atención que no se le haya obtenido, durante los años en que se ha desarrollado la industria entre nosotros, como simple condición impuesta para el uso de calles y caminos, esto es, a título de compensación de las servidumbres de paso para cables que han podido negarse a las empresas para servicios con tarifas superiores a valores fijados de antemano. Dentro de los límites del municipio de la primitiva concesión nada había que oponer; pero desde el momento que han salido de ellos pudo aplicarse el concepto con toda equidad y las empresas no habrían tenido, como no tienen hoy, recurso alguno que oponer a la condición impuesta por razones de interés general.

La socialización se habrá realizado así en definitiva : serán accionistas todos los interesados en el desarrollo y progreso de la industria a la cual se habrán vinculado desde años atrás. Desde ese momento reducirán las tarifas, pues amortizado el capital invertido no habrá intereses que pagar : sólo habrá que costear a prorrata los gastos que impone la explotación, conservación de las instalaciones y renovaciones indispensables. La intervención del Estado habrá desaparecido con la asociación; conservará su situación de juez supremo para asegurar las funciones de policía en el uso discreto y beneficioso de las aguas de su dominio, manteniendo una absoluta independencia en el negocio industrial propiamente dicho y desempeñando la misma función que ocupa, o debería ocupar, frente al desenvolvimiento de los regadíos y sus industrias derivadas, cuestión de educación política que mejorará, sin duda alguna, la situación actual en el futuro.

Se habrá realizado así uno de los ideales de todo socialista ; digamos más bien de todo argentino que anhela el bienestar de su pueblo y le ofrece un instrumento de trabajo, como son las aguas de dominio público para hacer de sus usuarios futuros dueños de las obras e instalaciones que han costeado en retribución del servicio

que les prestaron, en cantidad y tiempo suficientes para abonar los intereses y demás gastos inherentes a la necesidad de hacerse del dinero indispensable, usando del crédito ofrecido por el Estado. La organización capitalista no se habrá destruído; pero en cambio se habrá utilizado para suplantarla con el mismo producido de su organización creadora. ¡Ojalá pudiéramos repetir la conquista de varias explotaciones de servicios públicos en la misma forma y con igual éxito! La ley de aguas, al crear su sistema de explotación en común, es una de las legislaciones más previsoras de nuestros tiempos; desgraciadamente, hollada por la politiquería en varias provincias, fomentada por la desidia e indiferencia de la Nación inaccesible a la visión neta y clara de su posición frente al gran plan de progreso que el aprovechamiento de las aguas representa, bajo muy diversos y complejos aspectos, no se exteriorizan sus bondades.

Las legislaciones provinciales tienen que resultar uniformes en sus bases fundamentales como hemos demostrado antes. En su parte reglamentaria pueden diferir por circunstancias de ambiente local; pero cuanto más técnica sea la industria reglamentada para el aprovechamiento de las aguas, mayores concordancias ofrecerán porque será la técnica la que prime y no las disposiciones legales que se ajustarán forzosamente a aquéllas. Es lo que tiene que suceder en las industrias eléctricas y mucho más a medida que las hidráulicas desalojen las térmicas, como resultado del proceso de conquista fundado en el abaratamiento inevitable del costo de producción de la energía.

Esta fundamental analogía de las legislaciones locales será más frecuente en las provincias vecinas y necesitadas de agua, en razón de la semejanza de sus condiciones geográficas y físicas. El entendimiento directo entre ellas, para facilitar el transporte de energía, será fácil y fundado en recíprocas conveniencias. En cambio, cuando las provincias ricas en fuerzas hidráulicas pretendan llevar sus cables de alta tensión a las del litoral que no las tienen, se encontrarán con una legislación de aguas en retardo y un ambiente general reacio a su verdadero valor, circunstancia justificada, sin duda alguna, pero que habrá de removerse como consecuencia de necesidades a satisfacer y conveniencia general en desligarse de las tarifas térmicas para adoptar las más baratas hidráulicas. Los conflictos no podrán subsistir por mucho tiempo: la previsión y la reflexión se impondrán.

La energía, al traspasar los límites de la provincia en que se encuen-

tran las grandes centrales de producción hidráulica, sufrirá un recargo de costo, no sólo impuesto por la distancia de la transmisión sino por un legítimo sobreprecio de exportación, ínfima compensación de índole regional.

IX

CASOS EN QUE ES INDISPENSABLE LA ACCIÓN DEL GOBIERNO FEDERAL

Existe real interés general en que el honorable Congreso de la Nación se pronuncie sobre la naturaleza jurídica del contrato de suministro de energía eléctrica. En nuestro sentir, es la prestación sucesiva de un servicio. La física moderna descarta el erróneo concepto que justifica el contrato de compraventa, ya que sólo en sentido figurado puede hablarse hoy de corriente eléctrica como de una mercadería o cosa. Cuando se suministra energía eléctrica se presta un servicio susceptible de medida en kwh., en la misma forma que se mide el servicio prestado con el uso o goce de las aguas en otros aprovechamientos que no importan propiamente un consumo. Y si fluye exacto el concepto para la energía de origen hidráulico, ¿por qué sería distinto para la de origen térmico? El telégrafo y el teléfono prestan servicio sin venta de mercadería; los servicios colectivos de calefacción y refrigeración hacen otro tanto. En todos estos casos no existe compraventa alguna, sino una locación de servicios que fija con precisión, ante la ciencia actual, el concepto de la naturaleza jurídica de los servicios de la electricidad.

El estado federal, sin necesidad de nacionalizar la industria, ni siquiera su explotación, tiene funciones de alto fomento que llenar en forma bien señalada por los hechos. En efecto, la importancia que han adquirido las actividades vinculadas a las industrias eléctricas, sin su más mínima intervención propulsora, parece indicar el carácter que debe atribuirse a su mediación : la de un juez imparcial, ajeno en absoluto al negocio mismo.

Habíamos escrito que la acción del gobierno federal debía ser la de « promover la reunión de conferencias nacionales con la concurrencia de representantes de los gobiernos provinciales, de empresas industriales y comerciales, para uniformar normas reglamentarias periódicas; vulgarizar las ventajas del consumo de energía; favorecer la industria con la libre introducción de materiales que no produce la industria local; facilitar la ocupación de caminos nacionales, etc. »;

pero no para limitar su acción a la declaración de principios generales de la índole.

Surgirán dificultades entre distintas provincias cuando el desarrollo industrial general del país haya impuesto la necesidad de utilizar en la producción de fuerza motriz las aguas de ríos que las separan, o cuyos cursos las afecten en su recorrido. Se plantearán entonces problemas sobre la más equitativa distribución de beneficios y sobre el correlativo aporte de capitales. Pero son los mismos problemas que plantea cualquier aprovechamiento de aguas interprovinciales y no tan sólo los provocados por el uso de ellas en la producción de fuerza motriz. Son idénticos, por otra parte, a los que se presentan en el orden internacional, de los que hemos previsto al someter su consideración al dictamen de la última conferencia mundial de la energía, celebrada en Berlín en 1930, y que ha resuelto llevar el asunto a alguna de las próximas conferencias de derecho internacional.

En todos estos casos se impondrá la intervención conciliadora del gobierno federal, la que tiene además su jurisdicción propia sobre las aguas públicas en los territorios nacionales. Será igualmente necesaria su acción decisiva en la utilización de las aguas internacionales y sus cataratas naturales o artificiales; aquella nuestra ponencia tiende precisamente a preparar el terreno para poder encarar su solución con criterio esencialmente técnico.

No basta todo lo recordado para precisar el carácter de la intervención que corresponde al gobierno federal, no obstante las altas funciones de responsabilidad que importan los casos señalados. Para comprender toda la importancia que debe atribuirse a su acción de fomento en el interior del país, no hay que limitarse a contemplar el desarrollo alcanzado por las industrias eléctricas hasta la fecha, sino que debe examinarse la situación que presentaría en el momento en que pueda hallarse cumplido el programa nacional de reconquista que hemos indicado y que prudencialmente tardaría diez años en ejecutarse.

Aun suponiendo estacionaria nuestra población de doce millones de habitantes, redondeando cifras, puede admitirse que las industrias eléctricas alcanzarían a servirla en un 80 por ciento, con diferentes proporciones de consumo unitario de energía, fijados por vía de ejemplo en el cuadro siguiente :

Distribución probable del consumo de energía en 1942

Porcentaje	Número de habitantes	Consumo anual de energía en kwh	
		Unitario	Total
10	1.200.000	1000	1.200.000.000
15	1.800.000	750	1.350.000.000
20	2.400.000	500	1.200.000.000
20	2.400.000	350	840.000.000
10	1.200.000	200	240.000.000
5	600.000	50	30.000.000
80	9.600.000		4.860.000.000

Este consumo total aproximado de energía eléctrica de 5000 millones de kwh anuales exige la importación de 2.500.000 toneladas de carbón y la consiguiente exportación de 50 millones de pesos moneda nacional para cubrir su costo. Representa un continuo drenaje de dinero substraído al trabajo nacional; capitalizado en las mismas condiciones de antes señala la posibilidad de invertir, en obras que lo supriman para siempre, una suma superior a 800 millones de pesos moneda nacional. Nuestro consumo actual de carbón es, más o menos, de 4.000.000 de toneladas; pero consumimos además combustibles líquidos propios e importados y leña.

No exageramos entonces al suponer que con el abaratamiento obtenido al utilizar fuerzas hidráulicas nuestro consumo de energía aumentaría durante los diez años del plan ideado, para dejarnos con uno de 400 kwh por habitante al año, por cierto reducido consumo medio frente a los que hemos recordado en alguna oportunidad, de 3560 kwh en Noruega, 2124 en Canadá, 1043 en Suiza, 1025 en Estados Unidos de Norte América, 815 en Suecia, 535 en Alemania y 378 en Francia, reducido a 332 kwh en 1930. Es la influencia de una intensa crisis industrial que se agrega a una desidia general en las eléctricas, imputable a una deficiente legislación tardíamente rectificada, según confiesan sus propios técnicos, no obstante lo cual preveen un crecimiento medio anual de 6 por ciento que daría más de 700 kwh al término de los años previstos para el desarrollo de nuestro plan. Recuérdese que para nuestra capital federal se ha calculado llegar a un consumo medio de 1000 kwh por habitante dentro de muy pocos años; y que la previsión parece confirmarse, a juzgar por el crecimiento del índice económico que se refiere al consumo de fuerza

motriz, desde 1926 a 1931, revelando un aumento anual de 8 por ciento, si bien alcanzó un pico de 17,7 por ciento de 1926 a 1927 (1).

Avaluemos los sacrificios pecuniarios que se impondrían al país en 1942 con la subsistencia de las actuales tarifas en vigencia. Con suma prudencia hemos establecido al principio de este estudio que hoy, para servicios que se cubren ampliamente con 75 millones de pesos moneda nacional se reclaman 300 millones más, en razón de tarifas admitidas por los contratos en vigor. De subsistir el actual estado de cosas, al término del plan de reconquista supuesto, las fuerzas vivas del país entregarían cerca de 250 millones de pesos moneda nacional para cubrir servicios normales de una financiación justa y razonable. Más de mil millones de pesos moneda nacional representará por año el recargo impuesto por las tarifas actuales, manteniéndose la proporción de 1 a 4 entre lo justo y razonable admisible y lo establecido por las concesiones en vigencia.

En otros términos, la reconquista del mercado consumidor de energía que se encontraría en pleno desarrollo en 1942, por la entrada en juego en el mercado del aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas del interior, representaría una economía anual de mil millones de pesos moneda nacional para todo el país. Pero no es esta toda la economía asegurada; hay que agregar la de 50 millones de pesos moneda nacional que cuesta el carbón cuya importación eliminaríamos.

En cuanto a la economía apreciable introducida por la substitución de la energía térmica por la hidráulica, preferimos prescindir de ella a los efectos que aquí perseguimos porque : 1° representa una conquista esencial haber reducido las tarifas corrientes al 20 por ciento de su valor actual; y 2° siendo todavía muy altas para energía proveniente de fuerzas hidráulicas y a distancias por lo general reducidas, facilitará una rápida amortización de los capitales invertidos, el pronto rescate de las obligaciones emitidas y satisfacciones amplias para los concesionarios y financistas incorporados a las asociaciones mixtas creadas; los usuarios de energía habrán sentido un evidente alivio con las rebajas iniciales introducidas en todos los servicios de la electricidad y no reclamarán por las amortizaciones rápidas establecidas en su propio provecho.

Todas estas hipótesis aminoran la verdadera economía colectiva a realizarse desde el momento de entrar en explotación el plan de

(1) *Revista económica de la Oficina de Investigaciones Económicas del Banco de la Nación Argentina*, volumen IV, número 6, página 114. 1931.

transformación completa en las características de las industrias eléctricas del país; sólo confirman la importancia nacional del problema planteado, cuya solución definitiva deben avocarse las autoridades sin demora.

X

LA VERDADERA ACCIÓN DEL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN

Estas cifras no han sido deducidas con el propósito de despertar optimismos inútiles. El país tiene reserva de riquezas aún mayores; basta haberlo recorrido y estudiado bajo sus aspectos técnicos para poder afirmarlo. El litoral vive desconociendo su existencia; no se detiene a estudiarlas y mal puede así utilizarlas. Acuerda dádivas para ejecutar obras, casi todas ellas improductivas y con ello sólo logra resultados contraproducentes. En el caso que nos ocupa, el gobierno federal dispone de un medio sencillo y eficaz para contribuir a nuestra emancipación económica en materia de combustibles sólidos, y con ella asegurar la reconquista definitiva del mercado consumidor de energía eléctrica en todo el país.

En efecto, las provincias no disponen de recursos suficientes para resolver el problema en toda su amplitud: necesitan usar del crédito. Para mantener incólume su autonomía o no declinar de ella, como lo hacen en la práctica con la ley de irrigación por razones de carácter económico, tienen que valerse de soluciones indirectas. La primera, sencilla para provincias de finanzas holgadas, consiste en participar en la asociación mixta que hemos propuesto crear, ofreciendo al concesionario privado un aporte equivalente al 50 por ciento del capital total a invertir en títulos públicos propios. En la segunda estos títulos serían nacionales, de fomento hidroeléctrico, cedidos a la provincia o mejor dicho, directamente entregados al concesionario en aquella asociación mixta, con todos los requisitos indispensables para asegurar la amortización y rescate de los mismos, no sólo por parte de la asociación, sino del mismo gobierno provincial, en forma subsidiaria y para reforzar el reembolso por parte de la Nación.

Son títulos de mejor cotización que los provinciales; el quebranto es menor para los usuarios representados por el gobierno provincial; dan al concesionario mayores facilidades para sus negociaciones financieras y todo ello conduce, en definitiva, al abaratamiento más eficaz de la energía.

El honorable Congreso autorizaría al Poder Ejecutivo para emitir

títulos hasta un valor de 500 millones de pesos moneda nacional, es decir el 50 por ciento del total necesario, en series escalonadas para fomentar la realización de obras previamente estudiadas por una comisión nacional. Las provincias le someterían sus propios proyectos y examinaría si responden o no al plan combinado de centrales de producción hidroeléctrica, susceptible de asegurar la reconquista del mercado de las industrias de electricidad, señalando, en su caso, las modificaciones necesarias. Esta comisión estaría integrada con representantes técnicos de las provincias y fijaría el orden de preferencia en la ejecución de las obras, partiendo de la zona central de Córdoba para extenderse a San Luis por el sur y Tucumán por el norte, invadiendo las restantes por diversos rumbos a la vez, tomando en cuenta el tiempo a invertir en la ejecución de las distintas obras del plan regulador de conjunto.

El gobierno federal no se substituiría a las provincias. No afectaría su autonomía ni su admirable legislación de aguas. No hay que olvidar que con ella han creado tradiciones respetables, han despertado múltiples actividades útiles al país y han arraigado hábitos de asociación encarnados en usos y costumbres, contra los que no debía atentar jamás la Nación con sus manifiestas tendencias centralizadoras y bajo el pretexto de un simple contralor fiscal de recaudación. Su intervención financiera, justa y legítima, quedaría asegurada en aquel caso con la designación de los dos vocales del directorio de la asociación mixta que el gobierno de la provincia le cede, vocales que ocuparían el cargo por todo el plazo que tardara en hacerse la amortización de los títulos facilitados.

El gobierno federal promovería la electrización de los tramos de la red de ferrocarriles del Estado más apropiados por su tráfico, por su perfil o por su costosa explotación; alguno de turismo en Córdoba; el núcleo industrial de Tucumán; el emporio de riquezas que rodea a Embarcación; el ya famoso problema del Volcán, como otros tantos ejemplos. El ferrocarril debe ser el consumidor inicial del interior, el animador de una industria que le haría productivas varias de las zonas muertas que pesan sobre sus finanzas, despertando industrias nuevas y explotaciones mineras, imposibles hoy por el alto costo de las labores inherentes a la producción. Cumpliría la recomendación de la primera conferencia mundial de la energía, celebrada en Londres en 1926, que señalaba la alta conveniencia nacional de proceder así para promover las aplicaciones restantes de la energía.

Constituída la comisión nacional a que nos hemos referido, el gobier-

no federal se encontraría en condiciones para estudiar la posibilidad de crear asociaciones mixtas similares sometidas a un régimen legal del mismo carácter que el establecido en las provincias, para la utilización industrial del Salto Grande del Uruguay, por ejemplo, entre los de jurisdicción internacional, más indicado para un primer aprovechamiento completo. En su jurisdicción propia la Nación hallaría la oportunidad de resolver otros problemas maltratados por reparticiones subalternas, entretenidas en proyectar pequeñas usinas de costos prohibitivos y producción irrisoria, contrariando el concepto dominante en la industria moderna que reclama centrales de concentración productora, máxime tratándose de instalaciones hidroeléctricas.

Hallaría también el medio de utilizar los saltos construídos en el canal matriz del sistema de riego del valle superior del río Negro para hacer rentar esas costosas obras que, hoy por hoy, representan un fracaso técnico y económico. No se corregirá, sin duda alguna, provocando la formación de otros nuevos núcleos vecinos, como los propuestos en Chimpay y Belisle o en la vecindad de Viedma, destinados a correr igual suerte, o peor si cabe, por multiplicarse los competidores dentro del mismo valle y sin atinar a promover el verdadero progreso de la región. Se olvida que las áreas regadas en la Argentina representan el doble de las necesarias en vista de sus necesidades y de las posibilidades de exportación de muy pocos de sus productos nobles, los únicos justificados en tierras encarecidas por obras de riego (1). Permitiría, de paso, la solución definitiva del problema de los drenajes más eficaces del valle que no se resolverá sin la elevación mecánica de las aguas del subsuelo.

Italia halló en la iniciativa privada de sus capitalistas la solución para la industrialización hidroeléctrica de su territorio. No obstante esta circunstancia favorable, prestó un subsidio animador para impulsar la financiación, pero valiéndose del mismo recurso para fijar orientaciones útiles a la gran empresa nacional. Así, en 1925, resolvió acordar primas diferenciales en sus distintas provincias para fomentar el más uniforme desarrollo de las industrias eléctricas en ellas. La prima de 40 liras por caballo nominal que entregaba de ordinario, se aumentó a 50 liras para las islas y para las provincias del sur.

Entre nosotros el sistema de la dádiva lisa y llana es perjudicial : los hechos lo confirman al través de varios años de experiencia. Las

(1) Extensión de los regadíos que reclama la Argentina en 1930. Ritmo de su crecimiento futuro, 1931.

provincias, de palabra muy celosas de su autonomía, se habitúan al mismo con suma facilidad; y la peregrinación periódica de sus gobernadores a la capital en su demanda, bajo distintas formas, tiene ya antecedentes históricos. Cuando vemos a las más ricas y prósperas, como Santa Fe y Córdoba, embarcarse en igual tendencia, ¿qué puede esperarse de las restantes? Acaban de entregar a la Nación la solución de un problema sencillo, cual el de los desagües de las cañadas de Litín y San Antonio que han podido resolver por su propio esfuerzo y con sus propios recursos, tal como lo han hecho con frecuencia otras menos poderosas, Mendoza, San Juan y Tucumán.

Llama la atención que esto suceda con un gobierno como el de Santa Fe, que ocupa por primera vez un partido político convencido de la perniciosa intromisión del gobierno federal en la solución de problemas de toda índole que sólo atañen a los gobiernos provinciales, y que en materia de inversiones se ha atribuído facultades propias muchas veces contrarias a las leyes, como en el caso de la número 6546, para llevar las deudas nacionales a cifras inconcebibles para una población escasa como la nuestra, complicando la situación económica que llevó al país a la revolución de septiembre. ¡Cuán distinto resulta este criterio del sistema americano del *self-government*, aplicado durante 150 años consecutivos, rehuyendo con empeño toda centralización gubernativa y fomentando, en cambio, la acción propia y directa de los estados, sin invadir sus actividades ni substituirse en sus obligaciones!

Podemos sentar algunas conclusiones finales que conceptuamos oportunas para poder establecer la necesidad de utilizar el proyecto socialista como punto de partida para resolver el gran problema cuya existencia ha revelado y que envuelve varias cuestiones vinculadas al mismo. Los capitales improductivos invertidos en obras de riego inútiles o prematuras, porque no responden a las legítimas necesidades de la población actual, se agregan a otras inversiones agrícolas e industriales afines que, no sólo han llevado a una superproducción exagerada las industrias del vino y del azúcar que imponen la destrucción de valores ya creados, en forma de caña abandonada en pie o quemada, mostos tirados a las acequias de riego, bagazo echado a las hornallas, alcohol desperdiciado en ambas industrias y tantos otros subproductos perdidos, sino capitales muertos que reclaman intereses sin producir utilidad alguna.

En vez de continuar en esa deplorable tendencia de gobiernos, bancos e industriales que nos conducen a un proteccionismo exage-

rado, a cuyo amparo se han realizado estos despilfarros, hace falta utilizar las riquezas naturales que perdemos lastimosamente para obtener beneficios inmediatos y no ya en el futuro, endosando las inversiones a la socorrida cuenta del fomento que viene pregonándose desde medio siglo atrás. Con este sistema se ha provocado el enriquecimiento sin trabajo de muchos miles de propietarios inmobiliarios, incapaces de aportar su concurso, en las circunstancias difíciles, al Empréstito Patriótico reciente, para no citar sino un ejemplo bien conocido. Si aquellas riquezas se pierden después de haber reclamado capitales para obtenerlas, en el caso de las fuerzas hidráulicas la naturaleza las ofrece a manos llenas; sólo falta utilizarlas, pues el mercado está preparado para ello y para asegurar su consumo con indiscutibles ventajas generales.

Sinteticemos en breves palabras algunas premisas deducidas de nuestro estudio. El régimen legal para la utilización de las fuerzas hidráulicas existe en el país y hay conveniencia en auspiciar su estricto cumplimiento. Las provincias cuentan con fuentes de energía más que suficientes para servir económicamente todas las actividades de las industrias de electricidad que reclama el porvenir de la Nación. Una ley de protección para facilitar la construcción de obras apropiadas pondrá en manos del interior todo el mercado consumidor de energía y la oportunidad de despertar industrias locales de importancia incalculable. La socialización definitiva de la industria es posible en plazo breve. El país se habrá independizado de los combustibles sólidos importados y mejorará su balanza de pagos internacionales. El abaratamiento de la energía se impondrá y con ello desaparecerá el peligro de la renovación de concesiones gravosas para la economía nacional. Hay que unificar el programa de reconquista del mercado eléctrico, pero respetar la descentralización de su ejecución y explotación impuestas por aquel mismo régimen legal. La financiación del plan es realizable cuando se considera que se trata de ahorrar al pueblo más de mil millones de pesos moneda nacional anuales. El gobierno federal y los de provincias deben acordarle toda la trascendencia de un factor esencial en la reconstrucción económica nacional. El proyecto presentado a la honorable Cámara de diputados señala la existencia de un problema pero no ha dado su solución. Hagamos votos para que de su discusión obtengamos « luz y fuerza » a precios módicos, para bien de todos los habitantes del país.

Buenos Aires, septiembre de 1932.

BIBLIOGRAFÍA

Durrieu, Mauricio, *Tratado de albañilería. Materiales cementosos.* Un folleto de 60 páginas (18 × 27), con tres cuadros grandes fuera de texto. (Tirada aparte de un trabajo publicado en la *Revista del Centro Estudiantes de Ingeniería.* Palumbo, Buenos Aires, 1933.)

Nuestro distinguido consocio, en este trabajo, después de unas explicaciones sobre la naturaleza de los materiales cementosos, pasa en revista, uno por uno, las cales grasas, las magras, las hidráulicas, el cemento portland, el cemento fundido, el de « grappiers », el romano, el « mixto », las puzolanas, los de escorias de endurecimiento rápido, los pucelánicos, los portland de hierro, los impermeables, los de magnesia.

Los cuadros fuera de texto traen, dos de ellos y para cales de diversos orígenes (provincias de San Juan, de Salta, de Córdoba, Santiago del Estero, Buenos Aires, Tucumán, Mendoza, Catamarca, San Luis, Salta, Entre Ríos, Chubut y Río Negro), los siguientes datos : índice de hidraulicidad, composición química, rendimientos, cifra característica, pesos específicos y resistencias a la compresión. El tercer cuadro se refiere a cementos : la primera columna, da la clasificación; la segunda, la designación; la tercera, el origen; las siguientes, el color, fraguado, fineza, peso específico, composición química y resistencia.

Se trata de un trabajo prolijo y de aliento. — *C. C. D.*

Kraglievich, Lucas, *Una gigantesca ave fósil del Uruguay « Devincenzia Gallinali », n. gen., n. sp., tipo de una nueva familia « Devincenziiase » del orden « Stereornithes.* Un folleto (20 × 28), de 31 páginas, tirada aparte de un trabajo publicado en *Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo* (2), volumen III, Montevideo, 1929-1932.

Se trata de la descripción de un tarsometatarso de una gigantesca ave fósil procedente del terciario uruguayo, que le sirve a ese autor para fundar una nueva familia, siendo su forma genotípica *Devincenzia Gallinali.* La importancia de este descubrimiento se trasluce con el examen detenido que ese autor realiza en el curso de su exposición.

En el primer capítulo recuerda los principales hallazgos de aves extingui-

das realizados en el terciario de la Patagonia austral, y las publicaciones que lo motivaron por parte de F. Ameghino y de otros autores. El segundo capítulo lo consagra a la descripción del hueso fósil mencionado más arriba y se ocupa de sus relaciones zoológicas con las de varios géneros extinguidos : *Phororhacos*, *Brontornis*, etc.

El tercer capítulo es de taxonomía; discute y propone al mismo tiempo algunas modificaciones en la ordenación de esas aves. Kraglievich sostiene que *Tolmodus* es un género distinto de *Phororhacos* y admite la posibilidad de una separación subfamiliar que denomina *Tolmodinae*, y crea además otra subfamilia para el género *Liornis* de Ameghino. En opinión de Kraglievich, la familia *Cariamidae* no pertenecería al grupo *Stereornithes*, o por lo menos que su entroncamiento con este orden debe ser muy remoto, tal vez no más moderno que el eoceno inferior. Al final hay una clave para conocer las principales diferencias que distinguen los estereornites de los brontornitos y su distribución, a saber :

El orden *Brontornithes* tiene dos subfamilias cuyas formas genotípicas son, respectivamente : *Brontornis* Mor. y Merc., y *Liornis* Amegh.

El orden *Stereornithes (Phororhaciformes)* reune las familias siguientes : *Psilopteridae* con su forma genotípica *Psilopterus* Mor. y Merc. Fam. *Phororhacidae* con su forma genotípica *Phororhacos* Amegh. Subfam. *Tolmodinae*, con *Tolmodus* Amegh. Fam. *Devincenziidae*, con *Devincenzia* Kragl. Fam. *Opisthodactylidae* con su forma genotípica, *Opisthodactylus* Amegh.

Dicho trabajo está ilustrado con la pieza fósil que lo motiva, y como primicia da dos dibujos : uno representa la reconstrucción del esqueleto óseo y el otro es la reconstrucción exterior de *Mesembriornis Milneedwardsi* ejecutados, respectivamente, por los artistas señores C. Villalobos Domínguez y P. Magne de la Croix.

La muerte sorprendió al profesor L. Kraglievich en momentos en que estos trabajos se hallaban en la imprenta, de modo que las correcciones de pruebas fueron ejecutadas por el director del Museo de Montevideo, doctor G. Devincenzi. — *C. R.*

Kraglievich, Lucas, *Nuevos apuntes para la geología y paleontología uruguayas.* Un folleto (20 × 28) de 64 páginas, tirada aparte de un trabajo publicado en *Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo* (2), volumen III, Montevideo, 1929-1932.

Su autor divide esta obra en dos grandes capítulos : uno geológico y otro paleontológico, y en los cuales hace mención, respectivamente, de los más importantes descubrimientos realizados en estos últimos tiempos en el Uruguay.

En el primer capítulo se ocupa preferentemente de algunos terrenos poco conocidos geológicamente; así, por ejemplo, las areniscas cuarcíticas de color pardo rosáceo que afloran en la proximidad de Puerto Jackson, departamento de Canelones, Kraglievich las supone de edad cretácea. A los estratos

que contienen restos de dinosaurios los denomina piso *sorianense,* y al depósito de areniscas rojas conocidas por « areniscas del Palacio », las llama piso *palacense;* ambos horizontes pertenecen también a la era mesozoica.

De los terrenos terciarios Kraglievich aporta también interesantes datos; los limos rojizos que afloran en las márgenes del río Santa Lucía los denomina piso *santaluciense* y los refiere al oligoceno inferior o al eoceno superior. Al final se ocupa de un depósito marino *(querandinense)* con *Corbula mactroides* que aparece en el paraje llamado Buschental, sobre la margen derecha del río San José, y de otro depósito existente en Nueva Palmira que había sido mencionado en otra publicación de ese mismo autor. Estas nuevas investigaciones son motivadas por un trabajo donde se ha opinado que no existían los tales moluscos en este último lugar; pero Kraglievich, al examinar nuevamente dicho paraje, insiste en la veracidad de su primera observación.

En el capítulo concerniente a la paleontología uruguaya, nuestro malogrado paleontólogo aporta interesantes novedades que se relacionan con la paleozoogeografía, especialmente entre ese país y la Argentina. En varios viajes que realizó por el interior del vecino país, Kraglievich descubrió también numerosos y variados materiales pertenecientes a distintos grupos de mamíferos : notoungulados, litopternos, gliptodóntidos, gravígrados, etc., más o menos emparentados con los que se encuentran en diferentes períodos de nuestro terciario. Finalmente hace mención de un cráneo, casi completo, de una ballena fósil descubierta en un depósito terciario que forma la base de las barrancas de San Gregorio; este resto no ha sido estudiado aún.

Los géneros y especies nuevos descriptos en el trabajo que comento son como siguen : Rodentia : *Palmiramys Waltheri,* n. g. n. sp.; Notoungulata : *Propachyrukhos ? Schiaffinoi,* n. sp.; Litopterna : *Scalabrinitherium Ferreriai,* n. sp.; Toxodontia : *Toxodontherium Listai,* n. sp., *Xotodon smaltatus,* n. sp., *Berroia gregoriense,* n. g. n. sp.; Anicanodonta : *Eomegatherium nanum uruguayense,* subesp. n., *Menilaus Berroi,* n. sp., *Scelidodon Corderoi,* n. sp., *Lestodon (Prolestodon) atavus,* n. subgen. n. sp.; Hicanodonta : *Stromaphoropsis Scavinoi,* n. g. n. sp., *S. (Teisseiria) coloniensis,* n. subgen. n. sp.; *Trabalia Guimaraensi,* n. g. n. sp., *Eleutherocercus Viladerboi,* n. sp: *Castellanosia Establei,* n. g. n. sp. — *C. R.*

Meissner, (W. Walter), *Chemischer Handatlas*; Anorganische Chemie unter besonderer Berücksichtigung von Atomphysik und Atomchemie. Con 60 láminas descriptivas en colores, en cinco idiomas (alemán, inglés, francés, italiano y español), 64 páginas de texto explicativo (descriptivo), 24 páginas de prólogo; bibliografía, índice de nombres, etc. Formato (26 × 23). Encuadernado en tela, 38 marcos. Georg. Westermann Braunschweig, Berlín, Hamburgo.

Se trata de un atlas valioso, tanto por su texto como por la cartografía. Los contrastes de colores ponen a la vista los más delicados matices de la

química y física atómica. Los sentidos quedan vigorosamente impresionados, lo que ayuda mucho a la memoria. Resulta así una lectura cómoda de las propiedades químicas y físicas, y de las constantes, sobre todo a causa del sistema natural de disposición adoptado, colocando uno al lado del otro los elementos constituyentes de la agrupación regional, horizontal y vertical.

La descripción en cinco idiomas constituye una guía plausible. En poco espacio, y como consecuencia de la disposición de las láminas, el texto abarca mucho, presentando los fundamentos de toda la química orgánica, de acuerdo con las investigaciones modernas y más recientes. Puede prestar útiles servicios al estudiante, al profesor, al aficionado, al práctico, dándole una contestación a cualquier pregunta del campo abarcado por la química. Los numerosos índices permiten un fácil y cómodo manejo. El trabajo tipográfico es digno de todo encomio. — *C. C. D.*

Reichenbach, Hans, *Le Philosophie Scientifique, vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes.* Versión del general Vouillemin. Un folleto de 43 páginas (18 × 25,5). Precio, 10 francos. Hermann & Cie. Volumen XLIX de la colección *Actualités Scientifiques et Industrielles.*

El autor es profesor de la Universidad de Berlín. En una introducción, el profesor Marcelo Boll, da cuenta sucinta del contenido y del alcance de este artículo del profesor Reichenbach, cuyos distintos capítulos tratan sucesivamente de *La Ciencia y la Filosofía, Biopsicología, Física Matemática, Realidad y Libre Albedrío.*

La conclusión es que la filosofía científica moderna constituye un triunfo para el racionalismo; el conocimiento humano no conoce ya fronteras; el pensamiento es susceptible de continuas modificaciones. Igual triunfo resulta para el empirismo. Ninguna contradicción, por otra parte, entre el empirismo entendido a la moderna y el racionalismo, ya que el conocimiento es concebido como un sistema edificado por la razón; la experiencia sólo tiene una misión reguladora para la discriminación entre los sistemas. — *C. C. D.*

Swings, P., *Les Bandes Moléculaires dans les Spectres Stellaires.* Un folleto de 30 páginas (18 × 25,5). Precio, 7 francos. París, 1932. Hermann & Cie.

Constituye el fascículo L de la serie *Actualités Scientifiques et Industrielles,* y el I de la subserie *Exposés de Physique moléculaire,* publicada bajo la dirección del profesor de la Universidad de Lieja, Víctor Henri. El autor, P. Swings, es encargado de curso de la citada Universidad, y en su trabajo se ocupa sucesivamente de los siguientes temas: Moléculas identificadas en los espectros estelares. Óxidos. Combinaciones hidrogenadas y carbonatadas. Propiedades generales de las bandas de CH y CN en los espectros estelares y en las estrellas variables del tipo δ *Cephei.* Influencia de la magnitud absoluta en las bandas de CH y CN. Algunas observaciones complementarias y una bibliografía terminan el librito. — *C. C. D.*

TCHITCHIBABINE, A. E., *Traité de Chimie Organique*. Dos tomos en 8°, respectivamente de 564 y de 460 páginas (16 × 25). Precio, 126 y 100 francos. París, 1933. Librería Hermann & Cie.

El autor es miembro de la Academia de Ciencias de la U. R. S. S, ; ex profesor de la Universidad de Moscú; ex decano y profesor de la Escuela Superior de Tecnología de Moscú. El miembro de la Academia de Ciencias de Lyon y decano de la Facultad de Ciencias de esa ciudad, premio Nobel de física. El profesor V. Grignard, ha escrito el prefacio de esta edición francesa, y creemos que lo mejor es transcribir lo que él expresa en dicho prefacio.

« Estimulado por el éxito obtenido en U. R. S. S. por su obra *Los principios fundamentales de la química orgánica,* la que en sólo siete años ha alcanzado su 4ª edición, el profesor Tchitchibabine ha tenido la feliz idea de ofrecer de ella una versión francesa. El autor, en los prefacios de sus distintas ediciones, explica bien los principios esenciales que le han guiado para redactar tan importante obra; no se trata solamente de presentar un manual de química para los estudiantes de las escuelas superiores, sino también de ofrecer una obra didáctica capaz de desarrollar en los futuros químicos esa independencia del espíritu que les es tan necesaria para llenar su misión de investigadores, sirviéndoles además de fermento para el desarrollo de la ciencia y de la industria química ; y es seguramente en la segunda parte de ese propósito — la más atrayente y delicada — en la que el profesor Tchitchibabine se ha esmerado.

« Todas las novedades que la química orgánica ha visto nacer desde el principio del siglo, merced a los progresos de la experimentación física o química, se pasan en revista, sin que por eso se trate de una compilación. El autor, muy favorecido por su larga práctica en la enseñanza y en el laboratorio, en ningún momento abandona el punto de vista crítico; al presentar cada teoría, sabe asignarle siempre los límites que no debe sobrepasar por el momento; y si cree deber hacer conocer a veces hipótesis que ya han sido vencidas por la experiencia, es porque las cree capaces, a pesar de todo, de despertar nuevas ideas en los lectores.

« Guiado siempre por esa idea preliminar de que las propiedades generales de los cuerpos están estrechamente vinculadas, no solamente a su constitución, o sea a las relaciones de vecindad que existen entre los átomos, sino también a la configuración de las moléculas en el espacio, escrudiña paso a paso, todas las teorías, todas las experiencias que pueden hacernos penetrar más a fondo en este doble conocimiento.

Ese libro, tan rico en hechos y en puntos de interrogación, no sabría dejar indiferente a nadie que por la química se interese. Y aunque concebido con nivel algo elevado, posee una redacción exenta de sequedad. Su división en tipos de imprenta grandes y pequeños, lo hacen accesible para aquellos estudiantes en quienes empieza a despertarse el espíritu crítico.

Damos un resumen de la tabla de materias.

Tomo I. *Introducción. Primera parte :* Compuestos acíclicos, serie grasa o alifática. Tomo II. *Segunda parte :* Compuestos isocíclicos o carbocíclicos. Serie aromática. *Tercera parte :* Compuestos hetereocíclicos.

En la introducción los principales capítulos tratan : de la Química orgánica y substancias orgánicas; Fuentes de las substancias orgánicas; Razones de la gran diversidad de las substancias orgánicas.

En la primera parte los capítulos tratan : de los Hidrocarburos saturados y sus derivados monoatómicos; de las Combinaciones complejas y su isomería ; de los Hidrocarburos no saturados de la serie grasa; Compuestos poliatómicos ; Sobre las relaciones entre la constitución y las propiedades físicas. Compuestos con funciones mixtas. El Método Roentgenoscópico y la química orgánica. Determinación de las dimensiones y de la forma de la molécula por el método de las películas superficiales. Compuestos de tipos mixtos conteniendo nitrógeno. Compuestos del cianiógeno. Derivados del ácido carbónico.

En la segunda parte : Serie alicínica o ciclanes. Serie aromática, compuestos monovalentes, poliatómicos y compuestos con funciones mixtas, terpenas y sus derivados.

En la parte tercera : Serie hetereocíclica. Compuestos hetereocíclicos con núcleos de cinco átomos. Compuestos aromáticos de varios núcleos. Hidrocarburos de varios núcleos cuyos núcleos benzénicos están vinculados mediante átomos de carbono que no forman parte del núcleo benzénico. Compuestos de núcleos benzénicos condensados. Núcleos hetereocíclicos de seis átomos. Alcaloides.

Una indicación sobre la nomenclatura francesa de las combinaciones complejas y un índice alfabético terminan la obra. — *C. C. D.*

Urbain, G., *La coordination des atomes dans la molécule. La symbolique chimique.* Dos fascículos (16,5 × 25,5), 51 y 54 páginas. Precio 12 francos cada uno. Hermann & Cie, París, 1933.

Estos fascículos inician la colección titulada *Théories chimiques,* publicada con la dirección del miembro del Instituto de Francia y profesor de la Sorbona, G. Urbain. En el fascículo 1° se pasa en revista y exponen los siguientes puntos : Doctrinas unitarias y pluralistas; Dualismo iónico e iones complejos; El problema de las estructuras moleculares; Valencias constantes y valencias máximas. En el fascículo 2° los temas tratados son los siguientes : Mecanismos de adición; Vínculos múltiples, radicales libres; Las cargas eléctricas de los átomos contenidos en las moléculas orgánicas; Principios generales de estructura compatibles con las eletrovalencias; Fórmulas coordinadoras y coordinación estereoquímica.

Estos folletos traen numerosas informaciones y comentarios sobre los puntos tratados; ellos podrán, facilitar la tarea de aquellos que en el porvenir se esforzarán en asegurar la unidad de las teorías de las valencias químicas buscando armonizarlas con los progresos del atomismo. — *C. C. D.*

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS
FÍSICAS Y NATURALES DE BUENOS AIRES

NUEVOS ESTUDIOS DE LAS PROPIEDADES DE LOS MORTEROS

ALGUNOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y SUS RELACIONES CON LOS VOLÚMENES APARENTES Y LOS RENDIMIENTOS (1)

Por el académico, ingeniero MAURICIO DURRIEU

(Conclusión)

Colocados en la lámina V los valores calculados para estas mezclas, resulta el diagrama muy *movido* de rendimientos que se inicia a la izquierda con una ordenada 1.4778 correspondiente al Portland, y colocada a un centímetro sobre el eje x, por haberse empleado 0.100 litros de agua en el batido, y concluye en el infinito, tendiendo visiblemente, desde la proporción 1 : 4 adelante, a aproximarse al valor 1.2168, determinado para el rendimiento de la arena con 10 por ciento de agua.

Se ve, entonces, que para cada tipo de mezcla y porcentaje de agua de batido, la parte del diagrama que sigue la ley circular (aproximadamente, por lo menos), debe ser determinada por vía experimental, pues no existe otro medio para ese fin.

15. La propiedad singular denotada para los morteros premencionados, de tener rendimientos que respondan a una ley circular en el diagrama cartesio-polar, permite desde luego conocer cualquier rendimiento de las mezclas correspondientes al sector, cuando se ha determinado uno por experiencia.

Para más precisión, formulemos dos hipótesis :

Primera hipótesis. — Es conocido un rendimiento $R_{m'}$ perteneciente al sector. En cualquier caso, este conocimiento procede de una experiencia, pues aun cuando pudiera ocurrir que se determinase $R_{m'}$ por

(1) Véase estos *Anales*, tomo CXVI, páginas 89 y siguientes.

el cálculo en función de γ, α y b, teniendo en cuenta una dosificación $1 : m$ tal que $a = 1$ cuando b_1 es el porcentaje considerado, la expresión de $R_{m'}$ así buscada contendría a_1, y éste es experimental (1).

Hallado, pues, $R_{m'}$ tenemos (fig. 2) :

$$\rho^2 = R_{m'}^2 + b_1^2 (1 + m')^2 = R_{m''}^2 + b_1^2 (1 + m'')^2$$

y de allí

$$R_{m''} = \sqrt{R_{m'}^2 + b_1^2 [(1 + m')^2 - (1 + m'')^2]} \qquad (9)$$

o poniendo por $R_{m'}$ su valor dado en la (7) :

$$R_{m''} = \sqrt{\left[\frac{\gamma + m'\alpha + b_1 (1 + m')}{\alpha [1 + m'] + b_1 (1 + m')}\right]^2 + b_1^2 [(1 + m')^2 - (1 + m'')^2]}. \qquad (10)$$

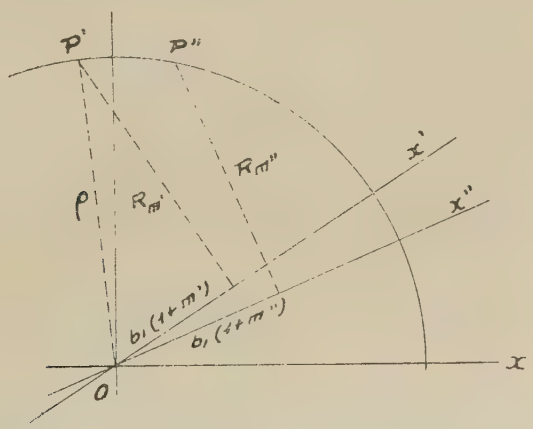


Figura 2

16. *Segunda hipótesis.* — Es conocido ρ, radio de la circunferencia que pasa por las extremidades de las ordenadas de los rendimientos.

En tal supuesto, cuando se señala el valor de m (siempre de manera que el mortero corresponda al sector donde existe la ley circular), y

(1) Por la nota 1 de la página 7 :

$$b_1 = \frac{1 - a_1}{1 + m} \qquad \text{o} \qquad b_1 (1 + m') = 1 - a_1,$$

de manera que, siendo además $a = 1$,

$$R_{m'} = \sqrt{\left[\frac{\gamma + m'\alpha + 1 - a_1}{1 + m' + 1 - a_1}\right]^2 + \frac{(1 - a_1)^2}{(1 + m')^2} [(1 + m')^2 - (1 + m'')^2]}.$$

No hemos comprobado la hipótesis por ensayos.

como γ y α son conocidos, queda determinado el ángulo φ del eje Ox' con el Ox por la relación

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\gamma}{m'\alpha} \qquad (a)$$

y ubicado así el eje, como b_1 está dado, se conoce igualmente $b_1(1+m')$, abscisa de $R_{m'}$ sobre Ox'. Levantada la perpendicular en el extremo de esta abscisa hasta hallar la circunferencia de radio ρ, queda gráficamente medido el $R_{m'}$ buscado.

Analíticamente, la figura 2 da :

$$R_{m'}^2 = \rho^2 - b_1^2 (1+m')^2 \qquad (11)$$

y de allí

$$R_{m'} = \sqrt{\rho^2 - b_1^2 (1+m')^2}. \qquad (12)$$

Cuando, inversamente, supónese conocido un valor $R_{m'}$, que importa conocer :

$$R_{m'} = \frac{\gamma + m'\alpha + b_1(1+m')}{a[1+m'] + b_1(1+m')} \qquad \text{(fórm. 7)}$$

$$\left[\frac{\gamma + m\alpha + b_1(1+m')}{a[1+m'] + b_1(1+m')}\right]^2 = \rho^2 - b_1^2(1+m')^2$$

y

$$\rho = \pm\sqrt{b_1^2(1+m')^2 + \left[\frac{\gamma + m'\alpha + b_1(1+m')}{a[1+m'] + b_1(1+m')}\right]^2} \qquad (13)$$

donde a, γ y α tienen, por fuerza, valores experimentales.

Con evidencia, sólo podrá haber un valor $R_{m'}$, correspondiente al $b_1(1+m')$, desde que el eje Ox' forma con el Ox el ángulo φ, dado por la (a) anterior.

17. La observación del diagrama de la lámima V y de su construcción, hace ver que si se ubicasen en la misma figura los diagramas de rendimientos de una sucesión de morteros de iguales materiales y distintos porcentajes de agua, convendría construir sobre el eje Oy el diagrama de los rendimientos del cemento Portland puro con modificación de los porcentajes de agua, y hacer otro tanto con la arena, sobre el eje Ox.

Las ordenadas de los rendimientos del primer material, serían el origen del diagrama de rendimientos de cada mortero con el mismo porcentaje de agua; y dichos diagramas tenderían, como límite, a aproximarse al valor de la ordenada respectiva del diagrama de la arena con igual porcentaje de agua.

No obstante estas observaciones y los resultados de la singularidad ya estudiada, es imposible definir completamente ningún diagrama sin la pesada experimentación usual, pues el sector en el que se ofrece la singularidad es muy reducido.

Una investigación más laboriosa, podrá quizá brindar mayores perspectivas en este asunto; pero no cabe aventurar ninguna suposición al respecto, en atención a lo irregulares que se presentan los diagramas y a la complejidad de los fenómenos.

18. *Resistencias a la tracción de las mezclas.* — Por más que la resistencia de una mezcla a cualquier esfuerzo, haya de considerarse en atención al grado de apretamiento de la misma, es fácil comprender después de lo que establecimos en cuanto a las variaciones de otras propiedades en cada mezcla según esté suelta o comprimida, que también para el conocimiento fundamental de las propiedades de resistencia de las mezclas, ha menester de estudiar el fenómeno en éstas tanto sueltas como apretadas.

19. *Principio.* — La resistencia de las mezclas a las acciones mecánicas, debe relacionarse ante todo con su constitución, y luego, con el estado de apretamiento con que se las ensaye o tome en cuenta. Los factores restantes que ejerzan influencia más o menos sensible en aquella propiedad, han de considerarse, por lógica, secundarios, aun cuando no deban descuidarse tampoco, como ya lo veremos.

En este concepto apoyamos las experiencias, por cierto escasas, que damos a conocer en este trabajo.

Nuestras primeras búsquedas sobre el particular, derivaron de los resultados alcanzados en nuestros ensayos del año 1916, realizados con mezclas de cemento Portland y arenas del Vizcaíno, resumidos en el cuadro de la página siguiente.

La investigación se había propuesto tan sólo deducir la composición granulométrica de una arena de aquella procedencia más favorable para la resistencia de los morteros, y no se realizó ni con mezclas sueltas, ni con determinaciones de volúmenes y pesos específicos de las mezclas secas y apretadas, luego de batidas.

Al ensayar la resistencia a la tracción de probetas de cemento «Atlas» y arenas del Vizcaíno de diversa granulación, tratamos de explicarnos la razón de las diferencias observadas, siguiendo ideas entonces corrientes. A ese efecto, calculamos las relaciones entre el cemento y las oquedades de la arena, que si bien variaban con ley un tanto similar a las resistencias, no justificaban, por cierto, las variaciones de éstas. Así, para las mezclas 1 : 3 de arena gruesa y

Fechas	Cemento Portland "ATLAS"						Arena del VIZCAINO										
	Partes en		Volumen real		Vacios		Tipo	Partes en		Volumen real			Vacios				
	Peso Kg	Volumen aparente l	Por Kg	Por litro	Por Kg	Por litro		Peso A	Volumen aparente A'	Por Kg	Por litro	Total	Por Kg (1-α)	Por litro (1-α')	Totales (1-α) A	Kg de mezcla seca gramm	
Junio 20 916	1	0,8532	0,3270	0,3833	0,5262	0,6167	Gruesa	3	1,5770	0,3890	0,5920	1,1670	0,2680	0,4080	0,8040	90,83	0
" 21/916	1	"	"	"	"	"	Fina	3	1,9518	0,3785	0,5818	1,1355	0,2721	0,4182	0,8163	"	
Octubre 30/916	1	"	"	"	"	"	Normal (mediana)	3	1,9467	0,3805	0,5864	1,1415	0,2684	0,4136	0,8052	"	
Junio 28/916	1	0,8532	0,3270	0,3833	0,5262	0,6167	1G:1F	3	1,7991	0,3837	0,6397	1,1511	0,2162	0,3603	0,6486	88,33	0
Agosto 2/916	1	"	"	"	"	"	"	3	1,7700	0,3837	0,6504	1,1511	0,2063	0,3496	0,6189	"	
" 22/916	1	"	"	"	"	"	"	4	2,3544	0,3837	0,6520	1,5348	0,2049	0,3480	0,8196	"	0
Sept 12/916	1	"	"	"	"	"	"	5	2,9430	0,3837	0,6520	1,9185	0,2049	0,3480	1,0745	"	0
Junio 26/916	1	0,8532	0,3270	0,3833	0,5262	0,6167	1G:1,25F	3	1,7565	0,3831	0,6546	1,1493	0,2024	0,3456	0,6072	88,33	0
Julio 14/916	1	"	"	"	"	"	"	3	1,7709	0,3831	0,6490	1,1493	0,2072	0,3510	0,6216	"	
Agosto 2/916	1	"	"	"	"	"	"	3	1,7616	0,3831	0,6525	1,1493	0,2041	0,3475	0,6123	"	
" 22/916	1	"	"	"	"	"	"	4	2,3404	0,3831	0,6548	1,5324	0,2020	0,3452	0,8080	"	0
Sept 12/916	1	"	"	"	"	"	"	5	2,9255	0,3831	0,6548	1,9155	0,2020	0,3452	1,0100	"	0

		Peso especifico	
		Real	Aparente
Octubre 23/916	Cemento Portland "Atlas"	3.058 Kg/l	1.172 Kg/l
Junio 20/916	Arena Vizcaino Gruesa	2.571 "	1,522 "
" 21/916	" " Fina	2,642 "	1,537 "
Octubre 30/916	" " Mediana	2,628 "	1,541 "
Junio 28/916	" " 1G:1F (en peso)	2,606 "	1,667 "
Agosto 2/916	" " " "	2,606 "	1,695 "
Ag 22 y Set 12/916	" " " "	2,606 "	1,699 "
Junio 26/916	" " 1G:1,25F (en peso)	2,610 "	1,708 "
Julio 4/916	" " " "	2,610 "	1,694 "
Agosto 2/916	" " " "	2,610 "	1,703 "
Ag 22 y Set 12/916	" " " "	2,610	1,709 "

	Relacion del elemento a los vacios de la arena		Resistencias a la traccion		Dosificacion en volumenes aparentes	Volumenes reales de los materiales				Mezcla seca						Peso especifico real de la mezcla seca	Vacios porcentuales de la mezcla seca %
	$\frac{1\,Kg}{1-\alpha\cdot A}$	$\frac{1\,l}{(1-\alpha)A'}$	7 dias Kg/cm^2	28 dias Kg/cm^2	$1:\frac{\text{vol ap. } Kg}{\text{vol ap. cem.}}$ ar	γC l	$m\alpha C = \alpha A$ l	Agua l	Total l	Peso total Kg	M_s volumen aparente total l	Peso especifico aparente $\frac{Kg}{l}$	a_1	$1-a_1$	d'_{m_s}		
2,85	1,2440	1,244	22,67	26,56	1: 2,31	0,3833	1,3675	0,4253	2,1761								
2,94	1,2250	1,225	22,97	28,04	1: 2,288												
2,96	1,2420	1,242	27,31	33,85	1: 2,282												
3,31	1,5420	1,542	28,89	34,05	1: 2,109	0,3833	1,3492	0,4138	2,1463	5,1018	3,0143	1,6925	0,5747	0,4253	0,2990	2,706	37,45
3,46	1,6160	1,616	30,92		1: 2,075	0,3833	1,3496	0,4139	2,1468	5,1029	3,0150	"	"	"	0,2989	"	"
3,78	1,2201	1,220	21,83		1. 2,7595												
3,96	0,9761	0,976	19,28		1. 3,449												
3,52	1,647	1,647	25,80	32,18	1 2,059	0,3833	1,3474	0,4136	2,1443	5,1021	3,0387	1,679	0,5695	0,4305	0,3068	2,709?	38,0?
3,45	1,6087	1,6087	26,87	34,08	1: 2,076	0,3833	1,3473	0,4137	2,1443	5,1022	3,0387	"	"	"	"	"	"
3,50	1,6332	1,6332	29,73		1: 2,065	0,3833	1,3474	0,4138	2,1445	5,1025	3,0387	"	"	"	"	"	"
3,84	1,2376	1,2376	21,38		1. 2,743												
4,02	0,9901	0,9901	17,61		1: 3,429												

Volumen Aparente		Vacios por litro	Vacios por Kg.
3833 $\frac{l}{l_a}$	$\frac{1^l}{1,172\,kg} = 0,8532\,\frac{l}{kg}$	$1 - 0,3833 = 0,6167$	$\frac{1}{1,172} - \frac{1}{3,058} = 0,5262$
5920 "	$\frac{1}{1,522} = 0,6570$ "	$1 - 0,5920 = 0,4080$	$\frac{1}{1,522} - \frac{1}{2,571} = 0,2680$
5818 "	$\frac{1}{1,537} = 0,6506$ "	$1 - 0,5818 = 0,4182$	$\frac{1}{1,537} - \frac{1}{2,648} = 0,2721$
5864 "	$\frac{1}{1,541} = 0,6489$ "	$1 - 0,5864 = 0,4136$	$\frac{1}{1,541} - \frac{1}{2,628} = 0,2684$
6397 "	$\frac{1}{1,667} = 0,5999$ "	$1 - 0,6397 = 0,3603$	$\frac{1}{1,667} - \frac{1}{2,606} = 0,2162$
6504 "	$\frac{1}{1,695} = 0,5900$ "	$1 - 0,6504 = 0,3496$	$\frac{1}{1,695} - \frac{1}{2,606} = 0,2063$
6520 "	$\frac{1}{1,699} = 0,5886$ "	$1 - 0,6520 = 0,3480$	$\frac{1}{1,699} - \frac{1}{2,606} = 0,2049$
6544 "	$\frac{1}{1,708} = 0,5855$ "	$1 - 0,6544 = 0,3456$	$\frac{1}{1,708} - \frac{1}{2,610} = 0,2024$
6490 "	$\frac{1}{1,694} = 0,5903$ "	$1 - 0,6490 = 0,3510$	$\frac{1}{1,694} - \frac{1}{2,610} = 0,2072$
6525 "	$\frac{1}{1,703} = 0,5872$ "	$1 - 0,6525 = 0,3475$	$\frac{1}{1,703} - \frac{1}{2,610} = 0,2041$
6548 "	$\frac{1}{1,709} = 0,5851$ "	$1 - 0,6548 = 0,3452$	$\frac{1}{1,709} - \frac{1}{2,610} = 0,2020$

arena mediana, las relaciones antedichas eran iguales, y las resistencias a la tracción muy superiores para la mezcla de arena mediana (normal). Las mezclas 1 : 3 con arena constituída por 1 kilogramo de arena gruesa y 1.25 kilogramos de arena fina, cuyos vacíos eran menores que los de la arena constituída por 1 kilogramo de arena gruesa y 1 kilogramo de arena fina, acusaban en dos casos, no obstante, menor resistencia, y las diferencias eran sensibles.

Para explicarnos esto último, ocurriónos determinar si las mezclas de cada arena con el cemento no tenían otra relación de vacíos que los hallados para las arenas solas, y nuestra investigación, por diversas circunstancias muy limitada entonces, demostró que los vacíos de las mezclas secas de cemento y la arena 1G : 1F, eran menores que los de las mezclas secas de cemento y la arena 1G : 1.25F.

Por aquel entonces, nos detuvimos en este resultado perfectamente insuficiente, desde luego, como lo denotaba la comparación de las resistencias obtenidas para las mismas dosificaciones de mezclas de una misma arena.

Notábamos, además, que la coincidencia hallada —, sin seguridad — del máximo de resistencia a la tracción y del mínimo de vacíos del mortero seco *suelto,* podía a lo sumo fundar una regla aplicable a cada tipo de mezcla en que resultasen invariables los materiales componentes, sus proporciones (en peso) y sus granulaciones; pero no susceptible de una extensión más grande.

Hasta junio de 1926, no pudimos dedicar tiempo a la prosecución de estas investigaciones. Mas, en esa fecha, realizamos los ensayos y estudios de que da cuenta nuestra Memoria de incorporación a la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, los que arrojan más luz sobre el fenómeno investigado y demuestran que el agua de batido toma una notable ingerencia en él, pues a su acción imprescindible para *los efectos de solución y químicos esenciales del fraguado,* añade su intervención en la aglomeración de los componentes, determinando a la vez fenómenos de esponjamiento o inversamente de contracción de la masa que por obra de la menor o mayor compacidad de la misma, restan o suman eficacia a la cohesión en ella alcanzada por los primeros efectos citados. Y también en las mezclas apretadas actúa el agua muy diversamente, pues unas veces facilita el apretamiento, y otras, arrastra al fluir materia aglomerante, en perjuicio de la resistencia.

De los ensayos del año 1926 realizados con cemento Portland Demarle Lonquéty y arena oriental de diversas granulaciones, con

dosificaciones en volumen aparente, — que asimismo están correlacionados mediante los pesos específicos con los pesos de los mismos materiales, cabe verificar tres coordinaciones, a saber :

Primera : De las magnitudes y de las variaciones de la resistencia a la tracción (28 días) de morteros 1 : 1 de cemento y arena gruesa, con diversos porcentajes de agua (lám. II).

Segunda : Magnitudes y variaciones de la resistencia a la tracción (28 días) de morteros de cemento y arenas oriental gruesa y fina (obtenidas cerniendo con los tamices de 64 y 144 mallas por centímetro cuadrado una arena natural), y mezclas de las mismas arenas en proporciones de volumen diversas, — con una sola dosificación del mortero : 1 : 3, y dos porcentajes de agua ($b_1 = 0.10$ y $b_1 = 0.15$). (No hay lámina.)

Tercera : Magnitudes y variaciones de la resistencia a la tracción (28 días) para morteros de cemento y arena gruesa en proporciones desde 1 : 0 hasta 1 : 4 y 10 por ciento de agua (lám. V).

20. *Primera coordinación.* — La lámina II coordina los gráficos de las variaciones medidas o calculadas para diversas cantidades que se vinculan a las resistencias a tracción alcanzadas por las mezclas de cemento y arena oriental gruesa dosificadas como 1 : 1 y diversas cantidades de agua.

Inspeccionados esos gráficos, parece antojadiza la enunciación de posibles relaciones entre las cantidades a que se refieren. Así, la resistencia a la tracción de la mezcla es nula para el mortero seco ($B = 0$), y sin embargo, el rendimiento, el volumen real por unidad aparente del mortero seco, tienen valor positivo.

Las leyes, asimismo, de variación de las resistencias y de los rendimientos y de a, no presentan ninguna analogía bien perceptible. Y es más : debe considerarse que las resistencias alcanzan sus límites superiores en la ordenada correspondiente a la abscisa 0.442 (cantidad de agua de batido), que determina la composición compacta del mortero. Las curvas quedan allí truncas, pues la adición de agua más allá de aquel límite : 1° opera la dilución de la mezcla suelta y le resta cohesión; y 2°, asimismo ocasiona, en los morteros luego comprimidos, una salida de lechada que arrastra cementante eficaz y deja al mortero transformado en otro de proporción de agua igual a alguno de los no compactos. En vez, los rendimientos y los a tienen valores positivos que desde la ordenada de abscisa 0.442 siguen leyes perfectamente definidas.

Pese a estas indicaciones de los gráficos, cabe ahondar la cuestión.

Ante todo, resulta visible que la resistencia de una misma mezcla, nula cuando falta el agua, se eleva con lentitud o precipitación, según contribuyan el porcentaje de agua y el apretamiento a producir más compacidad. V. gr., la mezcla suelta 1 : 1, presenta una elevada resistencia para $b_1 = 0.20$, la que ha aumentado considerablemente a partir de $b_1 = 0.10$ o $b_1 = 0.15$, y debe considerarse, por razón teórica — con la salvedad de la influencia química del líquido — que el valor de esa resistencia llegará a su máximo con la proporción de agua que engendra la mezcla sin vacíos. Ese máximo debiera ser igual — siempre con la misma salvedad — al obtenido por un apretamiento mecánico de igual efecto; mas, no habrá de olvidarse que el apretamiento, como ya lo dijimos en el número 8, difícilmente permite llegar a la compacidad perfecta. En vez, cuando excede cierto límite, variable con la plasticidad del mortero, ocasiona un flujo o escurrimiento de lechada que modifica las proporciones de los materiales y vicia la experiencia.

El descenso de la resistencia, luego de obtenida la compacidad absoluta, es evidente por el exceso de agua, el que teórica y prácticamente hace que dicha resistencia se encamine, más y más, hacia el valor cero, correspondiente a $b_1 = \infty$ (1).

Las leyes de variación de la resistencia del mismo mortero apisonado, se asemejan, de una manera general, a las del mortero suelto, con la observación de que las curvas representativas de esas leyes presentan una inflexión en la parte media empinada, y que el empino se inicia mucho antes que en las del mortero suelto. Fáltannos datos para precisar estas indicaciones.

Las variaciones de la resistencia a la tracción, serán estudiadas a una con las de todas las mezclas, por motivos que se expondrán en esa oportunidad.

21. *Segunda coordinación.* — La segunda coordinación (ver lám.

(1) La anulación de la resistencia ocurrirá mucho antes en el hecho que en el concepto, pues el exceso de agua llega a impedir la formación de probetas según el procedimiento usual. Merece observarse, igualmente, que desde la saturación intersticial por el agua, la mezcla tampoco suministra probetas en las condiciones de antes. Hay que sustituir la lechada que fluye a la superficie, dentro del molde, por más substancia sólida. Eso equivale, poco más o menos, a preparar probetas con mezcla de menor proporción de agua (poco más o menos, a causa del empobrecimiento en cementante). Teóricamente, entonces, el diagrama de las resistencias debe tenerse por *desapareciente* en la ordenada que *da el máximo,* según las consideraciones antes formuladas.

VI) (1) no da un concepto claro en el diagrama ideado por nosotros, en atención a que los ejes $O(x', y')$ correspondientes a las mezclas de arenas combinadas, hállanse casi superpuestos. Carecemos, además, de datos de la resistencia para varios porcentajes de agua. En cuatro casos (incluyendo por uno el de las mezclas con las relaciones 1G : 0.25F y 1G : 0.333F, que muy poco difieren), tan sólo poseemos resistencias con los porcentajes $b_1 = 0.10$ y $b_1 = 0.15$. Para las mezclas restantes, únicamente pudimos ensayar las resistencias de las mezclas batidas con $b_1 = 0.15$.

De estas mezclas y las cuatro restantes batidas con 0.15 de agua, ocurre formar el cuadro que sigue :

b_1	Dosificación		Resistencia de la tracción			Vacíos de la arena por unidad de volumen	Vacíos de la mezcla suelta seca por unidad de volumen	Vacíos por unidad de volumen de la mezcla con agua		
	Cemento	Arena oriental	Mezcla suelta kg/cm²	Apisonada con 12 kgm kg/cm²	Apisonada con 60 kgm kg/cm²			Suelta	Apisonada con 12 kgm	Apisonada con 60 kgm
0.15	1	Gruesa 3	**7.192**	12.14	15.78	0.4178	0.4162	**0.3381**	0.1347	0.0997
»	1	1G : 0.333F 3	4.415	13.55	**22.25**	0.3903	0.3899	0.4005	0.0622	**0.0249**
»	1	1G : 0.5F 3	1.96	11.15	15.31	0.3763	0.3885	0.4579	0.0660	0.0351
»	1	1G : 0.75F 3	2.17	9.51	19.11	0.3817	0.3880	0.4781	0.0631	0.0395
»	1	1G : 1F 3	1.79	12.45	19.62	0.3756	0.3876	0.5029	0.0816	0.0631
»	1	1G : 1.25F 3	1.42	**16.93**	**24.42**	0.3804	0.3899	0.5133	**0.0827**	**0.0671**
»	1	Fina 3	1.412	**16.77**	**21.155**	0.4423	0.4592	0.5759	**0.1794**	**0.1265**

De este cuadro, despréndense varias observaciones muy útiles. En primer lugar, se ve que la resistencia mayor, para mezcla suelta, corresponde a la mezcla 1 = 3 gruesa, que tiene menores vacíos que todas las otras en la mezcla con agua y mayores en vez de la arena (menos la fina) y la mezcla seca (salvo también la de arena fina). La diferencia es sensible y deja una fuerte impresión favorable a la influencia de la granulación en la resistencia. Esta impresión se robustece con el resultado (inmediato inferior) dado por la mezcla 1G : 0.333F, por más que a esta mezcla también corresponden vacíos bajos de la mezcla suelta, seca y batida con agua.

La mezcla con arena 1 Gruesa : 1 Fina, tiene el mínimo de vacíos

(1) No figuran las resistencias porque se superponían y tornaban confusa la figura.

de mezcla seca e igualmente de la arena; pero los vacíos de la mezcla amasada con agua, suelta, son relativamente elevados. La resistencia, no es la mayor obtenida.

La mezcla con arena 1 Gruesa : 1.25 Fina, cuyos vacíos porcentuales al estado suelto son relativamente altos, dió las mayores resistencias para mezclas apisonadas, a pesar de que conservaban éstas vacíos mayores que otras.

Y así, sin extremar el análisis, se ve que hecha excepción de que las resistencias de las mezclas sueltas con agua decrecieron regularmente con el aumento de los vacíos por unidad de volumen de las mismas, no hay ley simple de variación de las resistencias.

Cada mezcla da una ley de las variaciones de resistencia según porcentaje de agua, que condice con las que ya señaláramos para las mezclas 1 : 1.

En conjunto, veremos más adelante que las resistencias de todas estas mezclas, cuando sueltas, siguen una ley general.

22. *Tercera coordinación.* — El diagrama de la lámina V, donde quedan patentizadas las variaciones de las resistencias a la tracción (28 días) de mezclas sueltas y apretadas de cemento y arena oriental gruesa batidas con 10 por ciento de agua, frente a las leyes de modificación de las cantidades físicas a, R_m, M_s, a_1, etc., de los materiales componentes y de cada mezcla, seca o suelta, resulta muy nítido en general; pero de indicaciones poco propicias para deducir inmediatas consecuencias acerca de las relaciones entre unas y otras cantidades, fuera de las ya conocidas.

Frente a la visible uniformidad de las leyes de variación de a, de los volúmenes reales totales, de los pesos específicos de las mezclas, de los volúmenes aparentes de las mezclas secas y batidas con agua, lineales algunas de ellas, y la ley parcialmente circular, ya establecida, de la variación de los rendimientos de las mezclas sueltas batidas con agua, aparecen en formas distintas las leyes de modificación de las resistencias de las mezclas sueltas y apretadas.

La forma singular de la ley relativa a las mezclas sueltas, se explica muy difícilmente, pues que en las cuatro mezclas parece que las resistencias debieran decrecer desde 1 : 1 hasta 1 : 4. Es lo que se desprende de los resultados consignados en el siguiente cuadro :

Dosificación de la mezcla	Resistencia a la tracción (28 días) kg/cm²	Volumen real total de materiales secos l	Agua l	Relación del agua al volumen real total de materiales secos	Relación $\frac{\text{vol. cem.} + \text{agua}}{\text{volumen arena}}$	Relación $\frac{\text{vol. cem.} + \text{agua}}{\text{volumen real total materiales}}$	Relación $\frac{\text{volumen real cem.}}{\text{volumen real arena}}$
1 : 1	0.343	0.9554	0.200	0.20933	0.9653	0.4912	0.6251
1 : 1.8	1.200	1.4160	0.280	0.19773	0.6245	0.3844	0.3563
1 : 3	3.325	2.1155	0.400	0.18908	0.4401	0.3056	0.2111
1 : 4	2.630	2.6903	0.500	0.18585	0.3755	0.2730	0.1599

Significa esto que dichas resistencias experimentan una notable influencia de otros factores, entre los cuales debe colocarse en primer término el volumen aparente.

En cuanto a las variaciones de las resistencias a la tracción de las mezclas apretadas, se ve que toman el máximo incremento en las primeras proporciones de agua, conservan un valor casi uniforme durante un buen trecho del crecimiento del agua de batido, y decrecen luego, con prontitud.

Merece observarse, en concurrencia con esta andanza de las leyes precitadas, la modificación de los vacíos de las mezclas secas y batidas con agua, sueltas y apretadas, que se consigna enseguida.

Mezcla	Vacíos de la mezcla				Resistencia a la tracción		
	Seca $1 - a_1$	Suelta con 10 % agua $1 - a$	Apretada con 12 kgm	Apretada con 60 kgm	Suelta kg/cm²	Apretadas con 12 kgm kg/cm²	Apretadas con 60 kgm kg/cm²
1 : 1	0.4416	0.5524	0.1625	0.0980	0.343	19.83	34.24
1 : 1.8	0.4134	0.5273	0.1704	0.0906	1.20	20.52	32.90
1 : 3	0.4200	0.5040	0.1887	0.1256	3.325	12.055	20.25
1 : 4	0.4088	0.4715	0.2121	0.1566	2.63	10.26	15.02

Las cifras transcriptas nada nuevo nos enseñan con respecto a lo ya manifestado en los números 19 y 21; pero robustecen un hecho ya observado en otros casos, de que la mayor proporción del agua con relación a la materia seca, permite un mucho mejor apretamiento de los granos, con mejora de la compacidad, y por consiguiente es factor de un aumento sensible de la resistencia [1]. Este fenómeno,

[1] Cotéjense las cifras de resistencia con las relaciones de agua a materia seca que fueron calculadas en la tabla anterior.

resulta así una causa de sensible discordancia entre las leyes de variación de las resistencias de mezclas sueltas y apretadas.

Tampoco nos ocupamos, aquí, de hallar una expresión de las leyes de resistencia de los morteros comprendidos en esta coordinación, punto que como los similares de las coordinaciones primera y segunda, queda incluído en el que pasamos a tratar.

23. *Expresión general de la ley de variación de las resistencias a la tracción de las mezclas sueltas.* — Después de las observaciones formuladas al considerar las coordinaciones presentadas en los números 20, 21 y 22, no parecerían existir, *prima facie,* leyes generales para las variaciones de la resistencia a la tracción de los morteros estudiados.

Pensándolo mejor, resulta evidente que esas leyes existen. El fenómeno de la resistencia hállase vinculado, de alguna manera, a las características físicas de los materiales componentes, a sus proporciones relativas, a su organización y a su compacidad en cada amasijo, *sin perjuicio de las acciones químicas y físico-químicas derivadas de las condiciones de elaboración, batido y consolidación de cada amasijo.* Si las resistencias a la tracción de mezclas de cierta composición y dosificación, responden a una ley dada, ¿por qué no habría de existir una general, correspondiente a todos los tipos de mezcla de iguales componentes, aunque variasen las dosificaciones?

Las laboriosísimas investigaciones (1) que pasamos a sintetizar, permítennos responder afirmativamente a esta interrogación. Vamos a dar, en efecto, como resultado de nuestra labor, una fórmula general para los morteros sueltos de cemento y arena oriental gruesa y dosificaciones diversas (2).

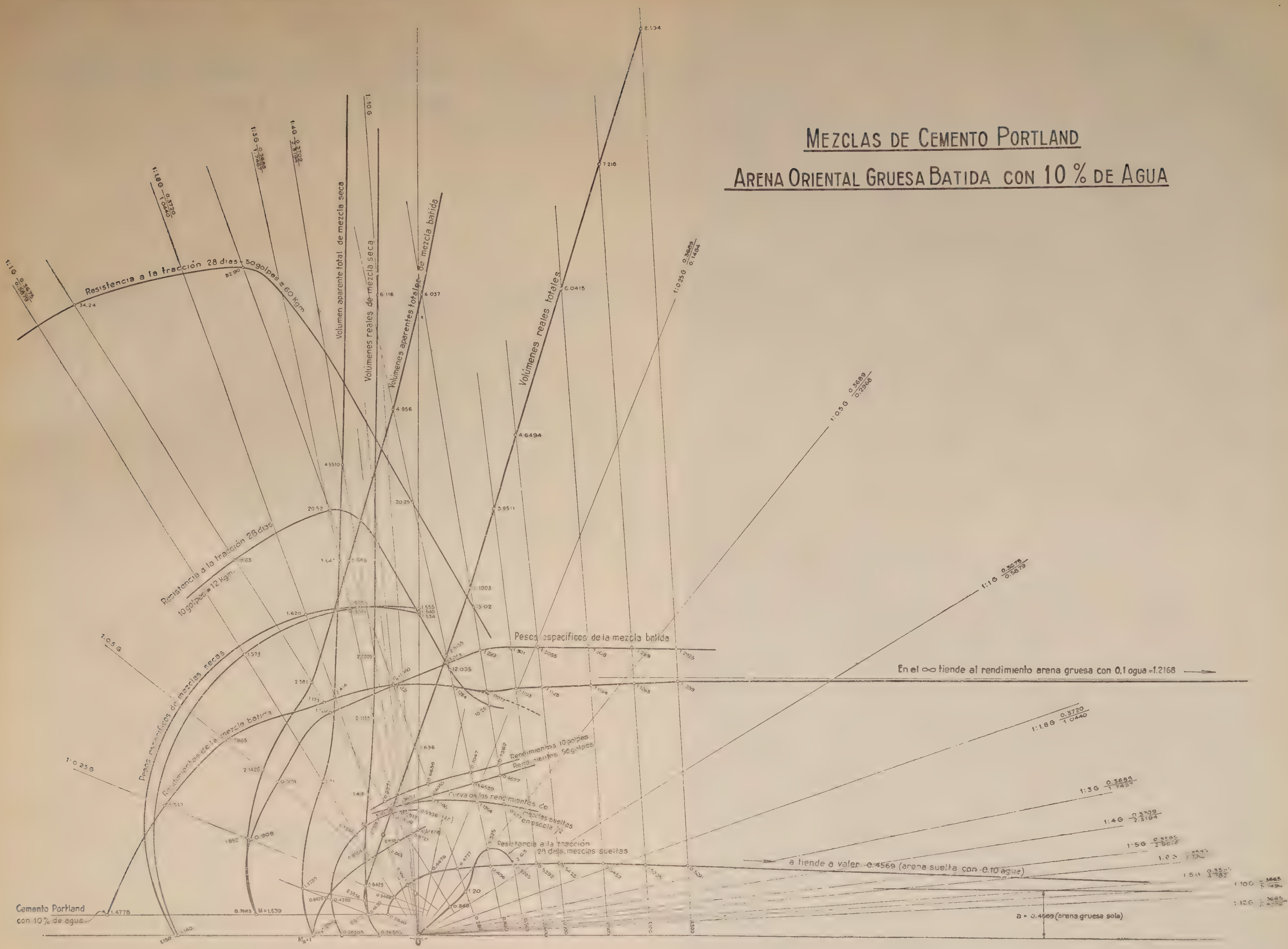
24. Supondremos que la resistencia a la tracción de un mortero suelto, constituya una función de la constante que hemos llamado *crasitud del mortero seco* (3) d_{m_s}, y de un factor restante que hallaremos por un método *empírico-racional,* esto es, siguiendo la variación experimental que para dicho factor resulte, mediante una expresión lógica referida a valores relativos a la mezcla considerada y a sus componentes. Escribiremos, entonces :

$$R_t = d_{m_s} \Psi \qquad (a)$$

(1) Nos han llevado cinco meses y medio de intensa dedicación.

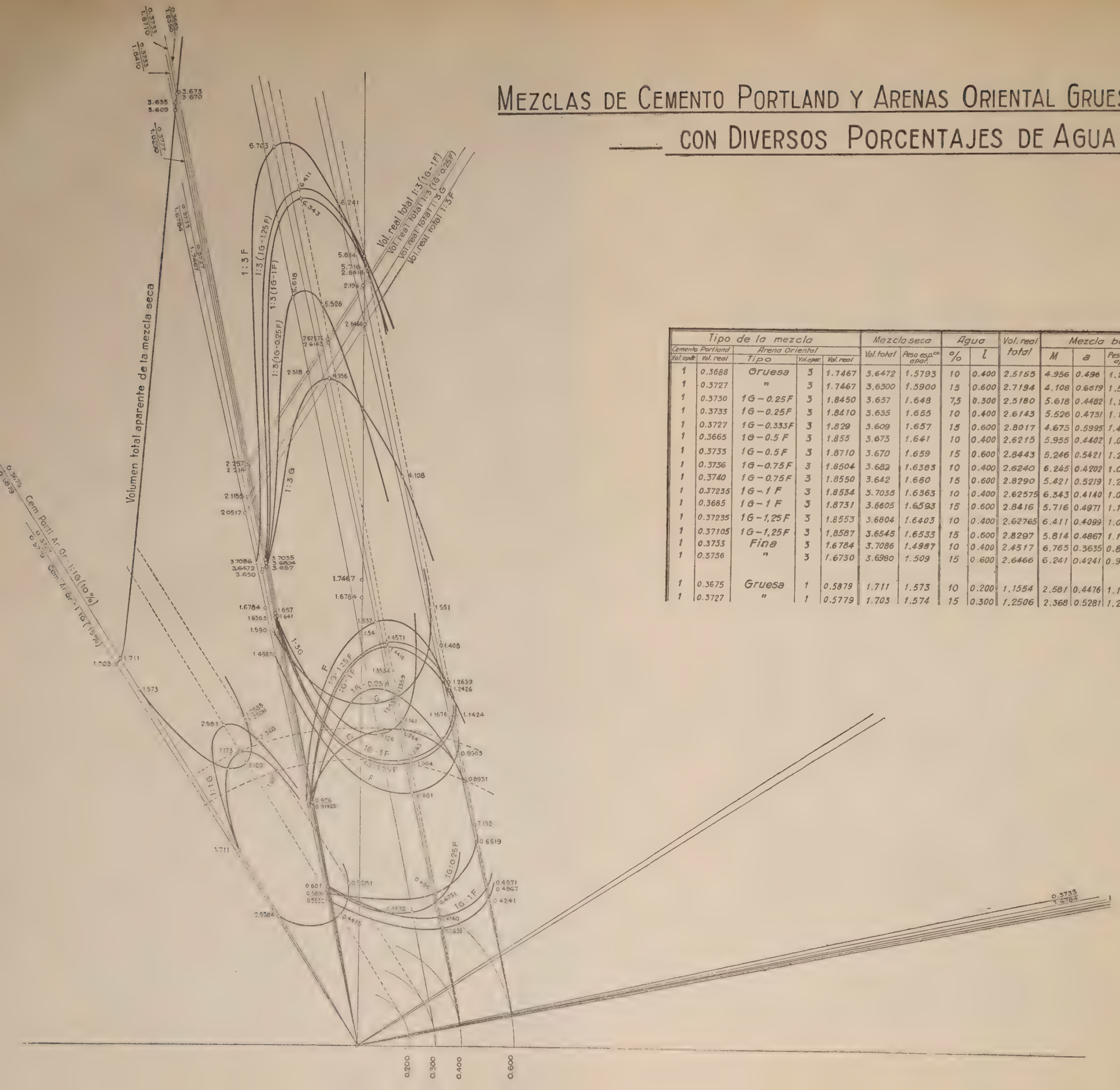
(2) No hemos podido dedicarnos, todavía, a igual investigación para los morteros apretados.

(3) Véase nuestro trabajo inicial, número 22, y en éste, número 5.


Mezclas de Cemento Portland
Arena Oriental Gruesa Batida con 10 % de Agua
Resistencia a la tracción 28 días 50 golpes = 60 Kgm
Resistencia a la tracción 28 días 10 golpes = 12 Kgm.
Volumen aparente total de mezcla seca
Volúmenes reales de mezcla seca
Volúmenes aparentes totales de mezcla batida
Volúmenes reales totales
Pesos específicos de la mezcla batida
Pesos específicos de mezclas secas
Rendimientos de la mezcla batida
Rendimientos 10 golpes
Rendimientos 50 golpes
Curva de los rendimientos de mezclas sueltas en escala ½
Resistencia a la tracción 28 días, mezclas sueltas
En el ∞ tiende al rendimiento arena gruesa con 0.1 agua = 1.2168
a tiende a valer 0.4569 (arena suelta con 0.10 agua)
a = 0.4569 (arena gruesa sola)
Cemento Portland con 10 % de agua
1:1 G
1:0.5 G
1:0.25 G
1:1.86
1:3 G
1:4 G
1:5 G
1:10 G
M = 1.539
0

MEZCLAS DE CEMENTO PORTLAND Y ARENAS ORIENTAL GRUESA, FINA Y MIXTAS

CON DIVERSOS PORCENTAJES DE AGUA



Tipo de la mezcla					Mezcla seca		Agua		Vol. real total	Mezcla batida				Suelta-28d	a_1	$1-a_1$
Cemento Portland		Arena Oriental														
Vol. apdr.	Vol. real	Tipo	Vol. aper.	Vol. real	Vol. total	Peso esp.co aper.	%	l		M	a	Peso esp.co aper.	R_m	Resist. tracc. Kg/cm²		
1	0.3688	Gruesa	3	1.7467	3.6472	1.5793	10	0.400	2.5155	4.956	0.496	1.243	1.1264	3.325	0.5800	0.4200
1	0.3727	"	3	1.7467	3.6300	1.5900	15	0.600	2.7194	4.108	0.6619	1.551	0.8931	7.192	0.5838	0.4162
1	0.3730	1G – 0.25F	3	1.8450	3.657	1.648	7,5	0.300	2.5180	5.618	0.4482	1.126	1.3065	—	0.6065	0.3935
1	0.3733	1G – 0.25F	3	1.8410	3.635	1.655	10	0.400	2.6143	5.526	0.4731	1.161	1.2559	1.354	0.6092	0.3908
1	0.3727	1G – 0.333F	3	1.829	3.609	1.657	15	0.600	2.8017	4.675	0.5995	1.408	1.016	4.415	0.6101	0.3899
1	0.3665	1G – 0.5 F	3	1.855	3.673	1.641	10	0.400	2.6215	5.955	0.4402	1.0794	1.3534	—	0.6048	0.3952
1	0.3733	1G – 0.5 F	3	1.8710	3.670	1.659	15	0.600	2.8443	5.246	0.5421	1.275	1.1405	1.96	0.6115	0.3885
1	0.3736	1G – 0.75F	3	1.8504	3.682	1.6383	10	0.400	2.6240	6.245	0.4202	1.030	1.4193	—	0.6040	0.3960
1	0.3740	1G – 0.75F	3	1.8550	3.642	1.660	15	0.600	2.8290	5.421	0.5219	1.226	1.1785	2.17	0.6120	0.3880
1	0.37235	1G – 1 F	3	1.8534	3.7036	1.6363	10	0.400	2.62575	6.343	0.4140	1.0163	1.4416	—	0.6010	0.3990
1	0.3685	1G – 1 F	3	1.8731	3.6605	1.6593	15	0.600	2.8416	5.716	0.4971	1.1676	1.2426	1.79	0.6124	0.3876
1	0.37235	1G – 1,25F	3	1.8553	3.6804	1.6403	10	0.400	2.62765	6.411	0.4099	1.004	1.4571	1.23	0.6053	0.3947
1	0.37105	1G – 1,25F	3	1.8587	3.6545	1.6533	15	0.600	2.8297	5.814	0.4867	1.1424	1.2639	1.42	0.6101	0.3899
1	0.3733	Fina	3	1.6784	3.7086	1.4987	10	0.400	2.4517	6.763	0.3635	0.881	1.537	1.12	0.5532	0.4468
1	0.3736	"	3	1.6730	3.6980	1.509	15	0.600	2.6466	6.241	0.4241	0.9903	1.357	1.412	0.5408	0.4592
1	0.3675	Gruesa	1	0.5879	1.711	1.573	10	0.200	1.1554	2.581	0.4476	1.120	1.173	0.343	0.5584	0.4416
1	0.3727	"	1	0.5779	1.703	1.574	15	0.300	1.2506	2.368	0.5281	1.2585	1.030	5.24	0.5582	0.4418

y comenzaremos por buscar, para todas las mezclas de cemento Portland y arena oriental de que tenemos ensayos de resistencia, los valores numéricos de Ψ.

Tenemos, así los valores del cuadro siguiente :

b_1	Dosificación		R_t (28 días) kg/cm²	Expresión $R_t = dm_s \cdot \Psi$	Valores de Ψ
	Cemento Portland	Arena oriental			
0	1	G 1	0	$0 = 0.4927\Psi_0$	Arb. sup. 0
0.075	1	G 1	0.382	$0.382 = 0.4927\Psi_1$	0.7753
0.10	1	G 1	0.343	$0.343 = 0.4864\Psi_2$	0.7052
0.15	1	G 1	5.24	$5.24 = 0.4954\Psi_3$	10.577
0.20	1	G 1	26.84	$26.84 = 0.4827\Psi_4$	55.604
0.10	1	G 1.732	0.834	$0.834 = 0.3828\Psi$	2.1787
0.10	1	G 1.8	1.200	$1.200 = 0.3728\Psi$	3.2190
0.10	1	G 3	3.325	$3.325 = 0.24075\Psi$	13.811
0.15	1	G 3	7.192	$7.192 = 0.2467\Psi$	29.153
0.10	1	1G : 0.25F 3	1.354	$1.354 = 0.2628\Psi$	5.152
0.15	1	1G : 0.333F 3	4.415	$4.415 = 0.2649\Psi$	16.667
0.15	1	1G : 0.5F 3	1.96	$1.96 = 0.2618\Psi$	7.4867
0.15	1	1G : 0.75F 3	2.17	$2.17 = 0.2646\Psi$	8.201
0.15	1	1G : 1F 3	1.79	$1.79 = 0.2597\Psi$	6.8925
0.10	1	1G : 1.25F 3	1.23	$1.23 = 0.2563\Psi$	4.799
0.15	1	1G : 1.25F 3	1.42	$1.42 = 0.2604\Psi$	5.453
0.10	1	F 3	1.12	$1.12 = 0.2253\Psi$	4.971
0.15	1	F 3	1.412	$1.412 = 0.2150\Psi$	6.5673
0.10	1	G 4	2.63	$2.63 = 0.1994\Psi$	13.190

La expresión de Ψ, cuyos valores numéricos da el cuadro, ha de contener, desde luego, el factor B, cantidad total de agua empleada en el batido, desde que la resistencia aumenta con ésta (dentro de los límites que interesan) y se anula asimismo con ella. Haciendo, pues, intervenir ese factor en la (a), se tiene la nueva expresión :

$$R_t = d_{m_s} B \varphi \qquad (a_1)$$

que para los ensayos de que disponemos, suministra los valores numéricos de φ registrados en el cuadro siguiente :

b_1	Dosificación: Cemento Portland	Dosificación: Arena oriental	R_t (28 días) kg/cm²	Expresión $R_t = dm_1 B \varphi$	φ
0	1	G 1	0	$0 = 0.4927 \cdot 0 \cdot \varphi$	φ = arbitr.
0.075	1	G 1	0.382	$0.382 = 0.4927 \cdot 0.150 \cdot \varphi_1$	5.169
0.10	1	G 1	0.343	$0.343 = 0.4864 \cdot 0.200 \cdot \varphi_2$	3.526
0.15	1	G 1	5.24	$5.24 = 0.4954 \cdot 0.300 \cdot \varphi_3$	35.26
0.20	1	G 1	26.84	$26.84 = 0.4827 \cdot 0.400 \cdot \varphi_4$	139.01
0.10	1	G 1.732	0.834	$0.834 = 0.3828 \cdot 0.273 \cdot \varphi$	7.98
0.10	1	G 1.8	1.200	$1.200 = 0.3728 \cdot 0.280 \cdot \varphi$	11.496
0.10	1	G 3	3.325	$3.325 = 0.24075 \cdot 0.400 \cdot \varphi$	34.53
0.15	1	G 3	7.192	$7.192 = 0.2467 \cdot 0.600 \cdot \varphi$	48.59
0.10	1	1G : 0.25F 3	1.354	$1.354 = 0.2628 \cdot 0.400 \cdot \varphi$	12.88
0.15	1	1G : 0.333F 3	4.415	$4.415 = 0.2649 \cdot 0.600 \cdot \varphi$	27.78
0.15	1	1G : 0.5F 3	1.96	$1.96 = 0.2618 \cdot 0.600 \cdot \varphi$	12.48
0.15	1	1G : 0.75F 3	2.17	$2.17 = 0.2646 \cdot 0.600 \cdot \varphi$	13.67
0.15	1	1G : 1F 3	1.79	$1.79 = 0.2597 \cdot 0.600 \cdot \varphi$	11.49
0.10	1	1G : 1.25F 3	1.23	$1.23 = 0.2563 \cdot 0.400 \cdot \varphi$	12.00
0.15	1	1G : 1.25F 3	1.42	$1.42 = 0.2604 \cdot 0.600 \cdot \varphi$	9.089
0.10	1	F 3	1.12	$1.12 = 0.2253 \cdot 0.400 \cdot \varphi$	12.43
0.15	1	F 3	1.412	$1.412 = 0.2150 \cdot 0.600 \cdot \varphi$	10.95
0.10	1	G 4	2.63	$2.63 = 0.1994 \cdot 0.500 \cdot \varphi$	26.99

Por otra parte, cuando se investiga la relación entre los rendimientos y las resistencias para iguales porcentajes de agua de batido, se llega a los valores numéricos que constan en el cuadro que encabeza la página siguiente.

En general, como los rendimientos determinados para las mezclas sueltas consideradas en ese cuadro, tienen valores que no se apartan mucho de la unidad, los cuocientes de la resistencia por el rendimiento no acusan modificaciones sensibles con respecto a los valores respectivos de la resistencia; mas, se observa con todo que las modificaciones de mayor entidad ocurren para las mezclas muy plásticas, para las cuales análogamente son mayores las divergencias de las φ. Parece, por lo tanto, razonable entender que si el rendimiento de un mortero ha de tener influencia en la magnitud de la resistencia de dicho mortero, esa influencia ha de expresarse por una relación inversa de una y otra cantidad. En la expresión de R_t, pues, habrá de aparecer R_m en el denominador.

b_1	Dosificación			R_t (28 días) kg/cm²	R_m	$\frac{R_t}{R_m}$
	Cemento Portland	Arena oriental				
0	1	G	1	0	0.853	0
0.075	1	G	1	0.382	1.210	0.3157
0.10	1	G	1	0.343	1.173	0.2924
0.15	1	G	1	5.24	1.030	5.087
0.20	1	G	1	26.84	0.5804	46.24
0.10	1	G	1.732	0.834	1.1486	0.7261
0.10	1	G	1.8	1.200	1.1650	1.03
0.10	1	G	3	3.325	1.1264	2.952
0.15	1	G	3	7.192	0.8931	8.053
0.10	1	1G : 0.25F	3	1.354	1.2559	1.078
0.15	1	1G : 0.333F	3	4.415	1.016	4.3455
0.15	1	1G : 0.5F	3	1.96	1.1405	1.719
0.15	1	1G : 0.75F	3	2.17	1.1785	1.799
0.15	1	1G : 1F	3	1.79	1.2426	1.4405
0.10	1	1G : 1.25F	3	1.23	1.4571	0.8441
0.15	1	1G : 1.25F	3	1.42	1.2639	1.1235
0.10	1	F	3	1.12	1.537	0.7287
0.15	1	F	3	1.412	1.337	1.041
0.10	1	G	4	2.63	1.0977	2.396

Como, además, es plausible que R_t sea considerada función directa de la resistencia a la tracción, K_n, del mortero normal del cemento puro, podremos escribir :

$$\varphi = \frac{K_n}{R_m}\chi_i \qquad (b)$$

$\therefore$

$$R_t = \frac{d_{m_s} K_n}{R_m} B\chi_i. \qquad (a_2)$$

Buscadas, por tanteos, algunas expresiones de χ_i dentro de las consideraciones racionales antes sentadas, la más propia hallada, es :

$$\chi_i = \frac{B}{R_m}\frac{a}{a_1},$$

que sustituída en la (a_2), da :

$$R_t = d_{m_s}\frac{B^2}{R_m{}^2}\frac{a}{a_1}K_n \qquad (1)$$

fórmula que da los valores inscritos en el siguiente cuadro :

b_1	Dosificación			R_t (28 días) kg/cm²	Calculada $\frac{B^2}{d_{m_s}\sqrt{R_m^3}}\frac{a}{a_1}K_n$	Exponente necesario de B	Exponente $x=\frac{a_1\gamma}{(1-a_1)\alpha_1}$	Valores de $\frac{1}{\sqrt{a_1(1-a_1)}}$	Calculado $x=\frac{x_1}{aa_1\gamma}$
	Cemento Portland	Arena oriental							
0.075	1	G	1	0.382	0.2985	1.87	2.24	2.013	1.809
0.10	1	G	1	0.343	0.3753	2.34	1.779	2.014	2.279
0.15	1	G	1	5.24	2.068	1.213	1.412	1.991	**2.872**
0.20	1	G	1	26.84	20.87	1.73	1.90	2.011	**2.129**
0.10	1	G	1.732	0.834	0.9135	2.07	2.133	2.030	1.932
0.10	1	G	1.8	1.20	0.9024	1.77	2.13	2.030	1.936
0.10	1	G	3	3.325	1.350	1	2.303	2.026	**1.782**
0.15	1	G	3	7.192	6.565	1.8	2.094	2.029	1.966
0.10	1	1G : 0.25F	3	1.354	1.076	1.75	2.502	2.050	1.679
0.15	1	1G : 0.333F	3	4.415	4.721	2.13	2.103	2.050	1.999
0.15	1	1G : 0.5F	3	1.96	3.340	3	1.949	2.052	2.16
0.15	1	1G : 0.75F	3	2.17	3.041	2.66	1.869	2.052	2.254
0.15	1	1G : 1F	3	1.79	2.556	2.7	1.765	2.053	2.386
0.10	1	1G : 1.25F	3	1.23	0.6801	1.35	2.153	2.046	**1.944**
0.15	1	1G : 1.25F	3	1.42	2.434	3.05	1.721	2.050	2.443
0.10	1	F	3	1.12	0.5214	1.17	1.557	2.011	**2.598**
0.15	1	F	3	1.412	1.714	2.6	1.177	2.007	3.422
0.10	1	G	4	2.63	1.923	1.55	2.579	2.034	1.604

A pesar de que las cifras halladas son algo bajas para los morteros 1 : 1 con $b_1 = 0.10$ y $b_1 = 0.15$ y 1 : 3 de arena 1G : 1.25F ($b_1 = 0.10$) y arena fina ($b_1 = 0.10$), así como algo altas para los morteros 1 : 3 con arena 1G : 0.5F, 1G : 0.75F, 1G : 1F, 1G : 1.25F ($b_1 = 0.15$), 1F ($b_1 = 0.15$), puede tenérsela por satisfactoria y general, ya que las diferencias que arroja, en muchos casos son del orden de las experimentales.

Hemos buscado muchas otras expresiones para el cálculo de R_t. Alguna de ellas, conviene más que la (3) para ciertos casos; pero ninguna da, en general, resultados más concordantes para todos.

Pudiera extremarse la intención de hallar una fórmula aproximada, a cuyo efecto, ocurre buscar una expresión racional del exponente x de la fórmula :

$$R_t = d_{m_s}\frac{a}{a_1}\frac{1}{R_m^{\,2}}K_n B^x, \qquad (4)$$

derivada de la (3) por sustitución de x al exponente 2.

De allí :

$$B^x = \frac{R_t R_m^{\,2} a_1}{d_{m_s} a K_n}$$

y tomando logaritmos

$$x \log B = \log \frac{R_t R_m^2 a_1}{K_n d_{m_s} a}.$$

Finalmente

$$x = \frac{\log \frac{R_t R_m^2 a_1}{d_{m_s} a K_n}}{\log B}. \qquad (5)$$

Por sustitución en esta fórmula de los valores numéricos respectivos, hállanse los valores necesarios de x que suministra el cuadro anterior en la sexta columna.

Hemos buscado, luego, una relación de cantidades conocidas y adecuadas que suministrase aproximadamente los valores de x recién determinados.

Después de numerosos tanteos, hallamos las expresiones :

$$x = \frac{a\gamma}{(1 - a_1) x_i} \qquad (6)$$

y

$$x = \frac{x_i}{a a_1 \gamma} \qquad (7)$$

que aplicadas dan los valores numéricos de las columnas séptima y novena del cuadro anterior.

La (6), resulta solamente mejor que el exponente invariable $x = 2$ para cinco casos de los dieciocho tratados, a saber: los morteros 1 : 1 con $b_1 = 0.10$ y $b_1 = 0.15$, el mortero 1 : 1.732, el mortero 1 : 3 de arena 1G : 0.333F con $b_1 = 0.15$ y el mortero 1 : 3F con $b_1 = 0.10$. No ofrece, por tanto, superioridad (1).

La (7), en vez, salvo cinco casos (3°, 4°, 5°, 16° y 17°), ofrece resultados más aproximados que $x = 2$.

Para que se juzgue el margen de aproximación realizado con estas fórmulas, damos el cuadro a continuación :

(1) Además, no resulta lógica, pues da para los casos de otras mezclas que las 1 : 1, menor valor para el exponente del porcentaje 0.10 que para el de 0.15, lo que resulta inverso de lo necesario.

b_1	Dosificación			R_t (28 días) kg/cm²	Fórmula $d_m = \frac{B^2}{R_m^2}\frac{a}{a_1}K_n$		Fórmula $d_m = \frac{a}{a_1}\frac{1}{R_m^2}K_n B^x$		Fórmula $d_m = \frac{a}{a_1}\frac{1}{R_m^2}K_n B^x$	
	Cemento Portland	Arena oriental				Diferencias	$x = \frac{a_1 \gamma}{(1-a)\bar{x}_i}$	Diferencias	$x = \frac{x_i}{a a_1 \gamma}$	Diferencias
0.075	1	G	1	0.382	0.2985	−0.0835	0.1893	−0.193	0.4289	+0.0469
0.10	1	G	1	0.343	0.3753	+0.0323	0.841	+0.498	0.3762	+0.0332
0.15	1	G	1	5.24	2.068	−3.172	4.197	−1.043	0.7236	−4.5164
0.20	1	G	1	26.84	20.87	−5.97	22.87	−3.97	18.54	−8.30
0.10	1	G	1.732	0.834	0.9135	+0.0795	0.7687	−0.0653	0.9978	+0.1638
0.10	1	G	1.8	1.20	0.9024	−0.2976	0.7647	−0.4353	0.979	−0.221
0.10	1	G	3	3.325	1.350	−1.975	1.023	−2.302	1.649	−1.676
0.15	1	G	3	7.192	6.565	−0.627	6.361	−0.831	6.971	−0.401
0.10	1	1G : 0.25F	3	1.354	1.076	−0.278	0.6796	−0.6744	1.445	+0.091
0.15	1	1G : 0.333F	3	4.415	4.721	+0.306	4.479	+0.064	4.723	+0.308
0.15	1	1G : 0.5F	3	1.96	3.340	+1.38	3.428	+1.468	3.078	+1.118
0.15	1	1G : 0.75F	3	2.17	3.041	+0.871	3.252	+1.082	2.671	+0.501
0.15	1	1G : 1F	3	1.79	2.556	+0.766	2.882	+1.092	2.098	+0.308
0.10	1	1G : 1.25	3	1.23	0.6801	−0.5499	0.5912	−0.6388	0.716	−0.514
0.15	1	1G : 1.25	3	1.42	2.434	+1.014	2.807	+1.387	1.941	+0.521
0.10	1	F	3	1.12	0.5214	−0.5986	0.7824	−0.3376	3.014	+1.894
0.15	1	F	3	1.412	1.714	+0.302	2.610	+1.198	0.828	−0.584
0.10	1	G	4	2.63	1.923	−0.707	1.287	−1.343	2.531	−0.099

Nota. — Un hecho singular viene a justificar el buen resultado general del exponente 2 en la fórmula (3). En efecto, cuando se piensa que la media geométrica de las (6) y (7) podría constituir una solución más aproximada para el valor x, se obtiene para éste :

$$x^2 = \frac{1}{a_1(1-a_1)} \qquad \text{y} \qquad x = \frac{1}{\sqrt{a_1(1-a_1)}}.$$

Cuando se calculan los valores numéricos que suministra esta expresión, se ve que no se apartan de 2 sino en cantidad insignificante.

COMUNICACIONES

Sobre un teorema de las integrales dobles convergentes (1)

Por el doctor J. C. Vignaux

En una reciente Nota de la *Reale Accademia Nazionale dei Lincei* (2), hemos demostrado un teorema relativo a las integrales dobles convergentes y acotadas. En la presente Nota damos un teorema análogo, con la condición de la *convergencia regular.*

Dada la integral doble

$$\int_0^\infty \int_0^\infty u(x, y)\, dxdy$$

diremos que ella converge en el sentido de Pringshein, si el

$$\lim_{x,\, y \to \infty} \Phi(x, y) = \lim_{x,\, y \to \infty} \int_0^x \int_0^y u(\xi, \eta)\, d\xi d\eta = S$$

es finito. La convergencia es regular, si

$$S = \int_0^\infty \int_0^\infty u(x, y)\, dxdy = \int_0^\infty dx \left(\int_0^\infty u(x, y)\, dy \right) = \int_0^\infty dy \left(\int_0^\infty u(x, y)\, dx \right)$$

Estas definiciones son las correlativas de las propuestas para las series dobles, por Pringshein y Hardy respectivamente.

Teorema. — Si la integral doble

$$\sigma(\alpha, \beta) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x - \beta y}\, \varphi(x, y)\, dxdy,$$

(1) Presentado a la Academia en su sesión del 29 de julio de 1933.

(2) *Un teorema sugl'integrali doppie di Abel-Laplace.* (Presentada por el profesor S. Pincherle, el 23 de abril de 1933.)

converge regularmente para cada sistema de valores $(\alpha > 0, \beta > 0)$ y *la integral doble*

$$\int_0^\infty \int_0^\infty \varphi(x, y)\, dxdy$$

es regularmente convergente con el valor S; *se tiene*

$$\lim_{x, y \to 0} \sigma(x, y) = S.$$

La demostración se obtiene, razonando como en la Nota citada y utilizando el siguiente teorema dado en otro lugar.

Si la integral doble $\int_0^\infty \int_0^\infty u(x, y)\, dxdy$ *es absolutamente convergente con el valor u y la* $\int_0^\infty \int_0^\infty v(x, y)\, dxdy$ *es regularmente convergente con el valor v, la integral* $\int_0^\infty dx \left[\int_0^x u(t)\, v(x - t)\, dt\right] dx$ *es convergente con el valor uv.*

Se prueba también este teorema utilizando la noción de *convergencia regular uniforme,* que introducimos en otro lugar para las series dobles e integrales dobles convergentes.

APUNTES PRELIMINARES

SOBRE

LAS ARENAS PUELCHENSES Y SU FAUNA

Por CARLOS RUSCONI

RÉSUMÉ

Notes préliminaires sur les sables puelchéens et sur leur faune. — La forte couche sablonneuse, designée par Doering sous le nom de « puelchéenne », qui se trouve entre 30 et 45 mètres au dessous du niveau du sol de la ville de Buenos Aires — et de presque la totalité de la province de ce nom — était connue depuis voilà déjà trois quarts de siècle, c'est-à-dire depuis qu'ont été commencées les premières excavations de la ville pour la doter d'eau potable. Malgrè cela, et si l'on excepte certains restes de mollusques trouvés dans ces sables, on ne savait pas jusqu'à présent que cette couche renfermait une extraordinaire variété de restes fossiles de divers groupes de rongeurs notongulés, artiodactyles, perissodactyles, édentés; de divers genres de requins; d'impressions de mollusques marins et, finalement, d'arbres silicifiés, et presque dans leur totalité entièrement éteints.

Tous ces matériaux fossiles proviennent, justement, d'une couche de sables purs de 15 à 20 mètres d'épaisseur qui se trouvent entre 28 et 45 mètres de profondeur, et que, pour plusieurs raisons, l'auteur soutient être les mêmes sables puelchéens d'origine fluviale, qui s'exploitent actuellement pour la construction de maisons dans la localité de Villa Ballester de la province de Buenos Aires. Vu l'importance de la question et la nouveauté des éléments biologiques contenus dans ce dépot sablonneux, l'auteur a préféré donner une information générale en attendant que de nouvelles découvertes dans le même lieu, jettent plus de lumières sur un problème qui intéresse autant les géologues que les paléontologues.

Les mamifères nouveaux du groupe des rongeurs sont : fam. *Hydrochoeridae (Hydrochoeropsis Fontanai* n. sp.); fam. *Caviidae (Macrocavia Simpsoni* n. gen. n. sp.) et des notongulés *(Notopachyrucos Tambuttoi* n. gen. n. sp.). Localité : Villa Ballester (prov. de Buenos Aires); couche sablonneuse puelchéenne, pliocène moyen ou un peu plus moderne.

I

INTRODUCCIÓN

A mediados del mes de septiembre de 1931, algunos periódicos de la capital hacían mención sobre una nueva fuente de explotación de arenas subterráneas en el pueblo de Villa Ballester, situado a pocos kilómetros de la ciudad de Buenos Aires. Esa noticia había llamado mi atención al conocer la naturaleza y profundidad de donde venían dichas arenas, porque supuse que ellas debían tener alguna relación con la potente capa de arenas que entre los 30 y 40 metros descubrió la sonda hace muchos años en muy distintos lugares de Buenos Aires. Por diversos motivos, ajenos a mi voluntad, la visita a ese lugar la fuí postergando hasta estos últimos tiempos en que me ha sido posible realizarla.

Hace algún tiempo, el concejal de la ciudad de Buenos Aires, señor don Fernando J. Ghío, tuvo la amabilidad de obsequiarme con dos restos fósiles, procedentes de las excavaciones de Villa Ballester, que mostraban una fosilización y mineralización de óxido férrico similares a las que se observan en otros despojos extraídos de las capas terciarias de Paraná. Por este motivo nos pusimos de acuerdo para realizar una visita al lugar en cuestión, la que hicimos el 12 de enero del corriente año. Allí nos atendieron deferentemente los señores Juan C. Tambutto y hermanos, encargados de la explotación de arenas, y finalmente tuvieron la amabilidad de obsequiarme con un variado material paleontológico y otros objetos que habían reunido hasta el presente. Posteriormente me entrevisté con el señor Julio Figueroa, representante en Buenos Aires, quien también contribuyó con algunas piezas a enriquecer mi colección, y por cuyos motivos aprovecho ahora para recordar a esos señores mis agradecimientos.

En el establecimiento de Villa Ballester se ha montado un motor con sus respectivos aparatos para fuerza hidráulica; un tubo, que recorre un centenar de metros, se introduce en un pozo previamente construído, inyecta aire y revuelve las arenas, y por medio de otro caño la arena sube a la superficie en condición semilíquida. El chorro de agua y arenas cae sobre un tejido de malla fina, y el material de mayor tamaño — conglomerados rocosos, huesos y otros objetos — se depositan al pie de la zaranda. La arena tamizada, que es de tipo « fino », se amontona del lado opuesto y una vez seca se

halla en condiciones de ser utilizada para distintos fines edilicios.

El espesor de esta capa arenosa varía entre 10 y 15 metros, de modo que con la continua extracción, se forman también en el subsuelo zonas cavernosas que son luego ocupadas por las aguas que provienen de su espesor. Cuando se quiere producir un hundimiento basta solamente extraer el agua contenida en la región cavernosa para que la superficie del suelo se precipite a una profundidad de 10 o más metros, profundidad que está en relación con la cantidad de arenas extraídas de ese mismo lugar. Por otra parte es indudable que, aun sin extraer el agua de donde ya no existe la arena, aquélla contribuirá a disgregar paulatinamente los terrenos de naturaleza relativamente friable que forman el techo de esas cavernas, hasta que debilitado su espesor éstos también se precipitarán al fondo.

Hay en el lugar una zona completamente hundida que ocupa una superficie de 20 por 10 metros de ancho, y este hoyo está lleno de la misma agua que surje de las arenas. El líquido remanente desagua en el río de las Conchas, el cual se encuentra a varios kilómetros de distancia.

Con las operaciones que se están realizando en Villa Ballester se podrían conseguir varios fines a la vez : la explotación de las arenas que actualmente se utilizan con buenos resultados, y luego que se haya hundido una gran zona, se podría formar un gran lago artificial y ensayar el cultivo del pejerrey, como se explota actualmente en la laguna de Chascomús.

Los hundimientos, causados por la continua extracción de arenas, no parecen tener mucha repercusión en la región limítrofe, puesto que esos derrumbes, hasta ahora, sólo se producen en el lugar donde se obtienen las arenas. Además, dicho sitio está alejado de la población; de modo que, con crear algunas leyes adecuadas y previsoras en el sentido de no permitir la extensión edilicia por las inmediaciones, se podría entonces mantener allí un gran lago artificial y propender al cultivo y explotación del pejerrey, facilitando de ese modo un elemento fresco a una parte de la población de Buenos Aires.

II

ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

De los pisos que se incluyen en nuestras formaciones de la segunda mitad del terciario argentino, ninguno era tan poco conocido faunísti-

camente como la capa arenosa « acuífera » — formación « subpampeana » de Ameghino, o piso puelchense de Doering — que se encuentra debajo de la formación pampeana en una gran extensión de la provincia de Buenos Aires y regiones limítrofes. Esta gran capa de arenas es conocida en la literatura desde hace tres cuartos de siglo, o sea desde que se iniciaron las primeras perforaciones en la ciudad de Buenos Aires con el fin de abastecer de agua potable a la población.

Como el presente artículo es tan sólo una nota preliminar redactada con el objeto de dar a conocer los importantes elementos paleontológicos que encierran esas arenas, trataré de recordar ahora brevemente algunos de los sondeos realizados en Buenos Aires en busca de la capa acuífera, y señalar también algunas opiniones vertidas por sus autores, relativas a la antigüedad y naturaleza de ese gran depósito arenoso.

Las primeras perforaciones fueron realizadas en 1860, por los ingenieros Sourdeaux y Legot, frente a la iglesia de la Piedad en la Capital Federal, y otra en Barracas al Sur, las cuales fueron luego recordadas por Burmeister en 1863 (págs. 1-4). Más tarde iniciaron otras perforaciones los investigadores Heusser y Claraz (1864, págs. 22, 59, etc.), siguiéndoles las de Martín de Moussy (1864). Burmeister, en su *Description Physique* (1876, vol. II, pág. 201), se ocupa nuevamente de esta cuestión, hasta que aparece el trabajo del doctor F. Ameghino de 1881 (pág. 8), en el que manifiesta claramente que debajo de la formación pampeana existe una formación de arenas y guijarros desprovistos de huesos fósiles, que denominó formación subpampeana. Un año después A. Doering, en el informe de la Expedición al Río Negro (1882), recuerda las citadas perforaciones; nos habla de un piso puelche constituído por una gruesa capa arenosa que encerraba numerosos guijarros, etc. Poco después Aguirre (1883, pág. 36), se ocupa de otros sondeos realizados en Buenos Aires; dice que la formación pampeana descansa sobre una capa de arenas de 30 metros de espesor, y que por dichos materiales circulaba agua de la segunda napa aprovechable para el consumo. A ésta le siguen otras observaciones de : Ameghino, 1883, 1889, 1898; Aguirre, 1884; Roth, 1888, 1920; Valentin, 1899; Rovereto, 1914; Nágera, 1918 (1); Rusconi, 1932, y, finalmente,

(1) Respecto a ciertos puntos contenidos en esta publicación, que se refieren a la geología del Jardín Zoológico de Buenos Aires, me ocupé hace poco en un artículo aparecido en *La Ingeniería* (n° 687, págs. 38-41). Allí sostuve que la capa arenosa número 7 de Nágera, descubierta por la sonda a los 50 metros de profundidad, debía corresponder a la capa « acuífera » o puelchense, y no a un depó-

en su importante trabajo de 1928 el doctor Castellanos condensó numerosos datos concernientes a diversas cuestiones sobre la capa puelchense.

Los autores mencionados, y otros más, hablan generalmente de una capa de arenosa más o menos pura, parecida a la de Montevideo; contiene rodados de calcedonia y diversos minerales, y ella se encuentra a una profundidad que oscila entre los 25 y 40 metros, en Buenos Aires. Por estas arenas circula agua de buena calidad, y de la misma que en otros tiempos, y aún en la actualidad, algunos pueblos de la provincia utilizan para el consumo.

A excepción de muy pocos observadores que tuvieron oportunidad de examinar elementos biológicos contenidos en el espesor de esas arenas « moluscos fluviales », los más se concretaron a seguir citando esos pocos datos. Y precisamente la escasez de materiales fósiles y la imposibilidad de examinar en Buenos Aires cortes naturales de dicho banco ha dado motivos a diversas hipótesis relativas a su naturaleza y origen. Unos, como Heusser y Claraz, Aguirre, Rovereto, etc., sostenían que esas arenas debían tener un origen desértico o medanoso. Otros, como Burmeister, Ameghino, Doering, Godoy, Roth, Castellanos, etc., consideraron en cambio que ellas son de origen fluvial. Pero recién ahora se está en condiciones de dilucidar, siquiera en parte, estas hipótesis, pues no hay dudas que las arenas subpampeanas de Ameghino, o piso pulchense de Doering, que se extienden por una gran parte de la provincia de Buenos Aires, son de origen fluvial; y esto lo demuestra claramente : 1° el acentuado pulimento de los granos de arenas; 2° las superficies pulidas de una gran parte de los huesos fósiles, que revelan un extraordinario proceso de arrastre fluvial; 3° porque los rodados de calcedonia y otras rocas presentan características notables de un proceso mecánico originado por un gran río que precedió al río de la Plata hace ya muchos centenares

sito medanoso y reciente, como lo sostiene el distinguido geólogo. Mi opinión se basaba en el hecho de que a los 2 metros de profundidad, y en tres diferentes lugares del sector ocupado por el referido parque, hallé terreno loesoide típico del *ensenadense* cuspidal de Ameghino. A estos datos debo agregar ahora el de otra excavación realizada más recientemente, y en cuyo fondo (2 metros de profundidad) pude ver claramente terreno loesoide de color verdoso, similar al de los depósitos que se encuentran intercalados en el piso *ensenadense*. Ante este nuevo dato resulta entonces que en el Jardín Zoológico de Buenos Aires, no solamente se encuentra la base de la formación pampeana, sino que los terrenos situados debajo, hasta los 50 metros, lógicamente deben ser mucho más antiguos de la edad que les atribuyó el doctor Nágera.

de miles de año; y 4°, por el componente heterogéneo de los organismos, es decir de una mezcla de animales de *habitat* terrestre y marino.

La idea del doctor Roth, que consideraba a las arenas puelchenses como el sedimento de un gran río anterior al río Paraná, va tomando ahora mayor seriedad. Y si bien es cierto que ningún autor ha revelado la importancia que en nuestra geología neoterciaria tienen ciertas capas de arenas fósiles de época más moderna que la de Villa Ballester, ni han supuesto que ellas podían ser el producto sedimentario de ríos que también precedieron al del Paraná, recién hoy, después de mis observaciones practicadas en la zona de Puerto Nuevo, puede decirse existen mejores elementos de juicio para aclarar este problema de fisiografía e hidrología pampeana, en la región norte de la Capital Federal y pueblos cercanos.

Como resultado de mis investigaciones en la zona ya mencionada, he podido señalar hace algún tiempo (1930, pág. 114 y 1932, pág. 620), la existencia de un extenso depósito arenoso que se encuentra intercalado en el complejo ensenadense, e infrapuesto al *ensenadense* cuspidal de Ameghino. Estas arenas son, en parte, puras; contienen hojuelas de muscovita y algunos otros minerales análogos a las arenas de Villa Ballester, pero carecen en cambio de grandes rodados de rocas y elementos paleontológicos, y su espesor excede en más de un metro cerca de las superusinas eléctricas de la C. H. A. D. E. y C. I. A. E. Ante la comprobación de este gran banco arenoso hay motivos fundados para creer que el río de la Plata, desde la época en que se depositaron las arenas puelchenses en la provincia de Buenos Aires hasta la actualidad, ha verificado modificaciones importantes, es decir que su curso se acercó y alejó repetidas veces del límite que conocemos hoy en los contornos de la Capital y norte de la provincia de Buenos Aires.

Posición estratigráfica. — Aun cuando este es un tema que prefiero abordarlo en otra oportunidad, creo necesario decir algunas palabras acerca de él. Doering (1882, pág. 249), Nágera (1918, pág. 85), etc., consideraron a las arenas puelchenses como la cúspide de la formación araucana; Ameghino las separó como un miembro estratigráfico que llamó formación subpampeana (1881); pero después, con excepción de 1906 que las situó en la base de la formación pampeana, dichos materiales fueron, para ese autor, la parte superior del araucano. Roth las supuso como la cúspide del mesopotamiense; Rovereto en la base de la formación pampeana; Castellanos entre la formación araucana y la pampeana, pero más recientemente se unió a la tesis del doctor Roth más arriba citada.

Edad. — Aunque este punto no es posible aclararlo todavía de un modo satisfactorio, sin embargo los descubrimientos recientes, permiten tener ya una base sólida para ulteriores investigaciones. Para Doering, Roth, Ameghino, etc., el puelchense era de edad miocénica superior, pero hay que tener en cuenta que este último autor consideraba de edad terciaria toda la formación pampeana, y como plioceno inferior la base de la formación pampeana. Hoy esta opinión se ha modificado un tanto, y en consecuencia el puelchense, no solamente tiene que ser más moderno sino que los vestigios paleontológicos de Villa Ballester vienen a justificarla ampliamente.

En sus primeros trabajos Castellanos consideró a las arena puelchenses de una edad intermedia entre el mioceno y el plioceno; después fué modificando su opinión al punto de atribuirle una edad pliocénica media o superior equivalente, más o menos, a los pisos *uquiense* y *chapadmalense.*

Tampoco he de ocuparme ahora de la extensión que se les ha atribuído a las arenas puelchenses, mucho mayor de la que en realidad parecen tener; solamente me adhiero a la opinión de Kraglievich y Castellanos cuando desestimaron éstos la hipótesis de Rovereto, quien bajo el nombre de piso *tarijense* reunió elementos estratigráficos diferentes, como son el *preensenadense* de Ameghino y el *puelchense* de Doering.

Fauna. — La fauna de las arenas « acuíferas », « semifluídas » o puelchenses era, según Doering, sumamente escasa; y antes de que se ocupara Ameghino se conocían sólo restos de moluscos fluviales. Pero en trabajos posteriores, al sincronizar Ameghino esas arenas a ciertos terrenos fosilíferos de la provincia de Córdoba, entonces la lista de sus organismos aumentó, como en el caso de los restos de una tortuga terrestre, probablemente *Testudo elata,* y mamíferos como *Nopachthus coagmentatus, Panochthus bullifer* (hoy *Propanochthus bullifer), Scleroclaptus cordubensis,* etc. Casi todos estos mamíferos proceden de terrenos araucanos; y el hecho de que Ameghino los hiciera figurar en la fauna puelchense era porque él creía que ciertos depósitos de Córdoba podían ser equivalentes en edad al de aquellas arenas. En otras publicaciones ese autor consideró también como puelchense ciertos depósitos de Tarija, de modo que la fauna del puelchense, (excluyendo las arenas de Playa del Barco) era en su trabajo de 1906 la siguiente: *Arctotherium Wingei, Palaeocyon tarijensis, Mastodon argentinus, Sclerocalyptus cordubensis, Panochthus bullifer, Nopachthus coagmentatus, Scelidodon tarijensis, Hydrochoerus* y *Myocastor.* De éstos, 4 ó 5 géne-

ros son comunes al araucano y los restantes al araucano y pampeano.

Cuando me ocupé de la revisión de los coipos *(Myocastor)*, 1929, indiqué allí las distintas opiniones vertidas por Ameghino respecto a la antigüedad de ese género de roedores, modificaciones impuestas por los hallazgos cada vez más abundantes de mamíferos característicos de la fauna pampeana pero representados también en la araucana. Los primeros restos de ese roedor fueron considerados por Ameghino como de edad oligocena; después, con excepción de 1906, los supuso del mioceno más o menos superior. En la publicación más arriba citada decía que el género *Myocastor* aparece en el piso *ensenadense,* y como más antiguo en el *chapadmalense.* Las observaciones actuales vienen a justificar que este género debe considerarse ahora como prepampeano.

Todos los mamíferos procedentes de Córdoba, Tarija y Playa del Barco, que Ameghino consideró de edad puelchense, lo hizo por sincronización y en base a sus puntos de vista, pero hasta la fecha no se tenían datos positivos de la existencia de mamíferos y otros animales en la capa arenosa, llamada puelchense, que en la provincia de Buenos Aires parece tener gran espesor y extensión. Por esta misma razón Kraglievich, y especialmente Castellanos, con bastante cautela manifestó que « el sincronizar estos sedimentos [araucano de Córdoba] con las arenas subpampeanas de la provincia de Buenos Aires, es una suposición que puede resultar o no exacta, pero que no hay ningún testimonio evidente que permita sostener definitivamente tal equivalencia *(op. cit.,* pág. 34) ».

En cambio las arenas de Villa Ballester no dejan la menor duda de su contenido paleontológico, sea marino o terrestre, en su casi totalidad araucano. Y de allí, cómo dichos descubrimientos vendrían a justificar otra previsión del doctor Ameghino después de haber comprobado entre aquellas arenas los elementos orgánicos que menciono a continuación :

a, Hydrochoeropsis Fontanai n. sp. (1).
a, Macrocavia Simpsoni n. gen. n. sp.
a, ? Eumegamys sp.
a, ? Cardiomys sp.

(1) La letra *a* indica que el género es araucano o está vinculado a otros de esta misma formación; *a-p* indica que el género se encuentra tanto en la formación araucana como en la pampeana; *p,* indica que se encuentra con más frecuencia en esta última formación.

a-p, Myocastor priscus Gerv. y Amegh.
a, Notopachyrucos Tambuttoi n. gen. n. sp.
p, ? Macrauchenia sp.
a-p, Palaeolama Weddelli Parodii Rusconi.
a-p, Onohippidion sp.
p, Glyptodon sp.
p, Panochthus sp.
a, Oxyrhina hastalis Ag.
a, Odontaspis ?Abbatei Priem.
a, Odontaspis ?cuspidata Ag.
a, Sphyrna ?prisca Ag.
a, Raja ?Agassizi Larrazet.
? Venericardia sp.
? Psammobia sp.
Vegetales fósiles diversos.

De esta lista de mamíferos y peces, los géneros *Onohippidion* y *Palaeolama,* si bien son frecuentes en la formación pampeana, su presencia en la araucana, piso *chapadmalense,* es ya un hecho indiscutible. *Myocastor* era el único género que hasta ahora se conocía de la formación pampeana, pero teniendo en cuenta que Ameghino recordó la presencia de este roedor en las arenas puelchenses, y por mi parte los encuentro también en el depósito de Villa Ballester, quiere decir entonces que este género hace su aparición por primera vez en capas más antiguas, o sea en la parte superior de la formación araucana. En consecuencia, de los 15 géneros de mamíferos y peces de esta lista 9 de ellos, o sea el 60 por ciento, son exclusivos del araucano; el 40 por ciento se encuentran también en la formación pampeana, el 100 por ciento representa especies extinguidas, y tan sólo un género *Myocastor* vive aún (1).

En base a las nuevas investigaciones paleontológicas, y de los datos geológicos que pude obtener de las excavaciones de Villa Ballester, sostengo que las arenas ya mencionadas son francamente prepampeanas. El punto más importante de esta cuestión estriba en saber a cuál de los pisos debe ser sincronizada. A mi modo de ver, la opinión de Castellanos, que considera a las arenas puelchenses

(1) No doy estos porcentajes como argumento para poder establecer antigüedad geológica dado que esos materiales provienen de un depósito secundario, sino al solo efecto de hacer conocer la preponderancia de los elementos araucanos sobre los pampeanos.

como equivalentes a los pisos chapadmalense y uquiense, sería por ahora la más atendible. Las arenas ya citadas no pueden ser pampeanas puesto que ellas se encuentran debajo de esta formación, y además porque encierra elementos que, en gran parte, son de tipo araucano y algunos pertenecientes al piso *paranense* de Entre Ríos. Estas arenas demuestran claramente que son el resultado de una época de denudación, motivada por corrientes de aguas de un gran río que, al erosionar sus barrancas constituídas de distintos pisos y diferentes edades, arrancó también parte de sus organismos depositándolos luego en su lecho arenoso, en el mismo que hoy conocemos con el nombre de arenas puelchenses. Esta sería la explicación más viable en presencia de la diversidad de elementos paleontológicos que contienen dichas arenas.

Por otra parte, no creo que las corrientes que depositaron esos elementos térreos hayan podido arrastrar fósiles y rocas de más de un kilo de peso y procedentes de capas terciarias de Entre Ríos, que se encuentran a varios centenares de kilómetros de Villa Ballester. Lo probable es que algunos restos de estos terrenos, actualmente conocidos en aquélla provincia, deben existir, aunque fragmentariamente, en el subsuelo de la provincia de Buenos Aires, como se han comprobado ya capas arcillosas de color verde azulado, con organismos marinos similares a los de la formación entrerriana, como debe ocurrir también con el piso *chapadmalense* en base del hallazgo de *Pachyrucos bonaerensis* encontrado en la ciudad de Buenos Aires, según ya lo advertí en 1931 (p. 2043).

Pero en cuanto a la presencia de árboles fósiles, podría dar motivos a diversas hipótesis. La primera sería que los vegetales en estado fresco habrían sido traídos por corrientes fluviales desde el norte del país, y depositados después en la capa arenosa de Villa Ballester. Y la segunda que en las inmediaciones de esa localidad habría prosperado en aquella época un paisaje boscoso, o por lo menos grupos de distintos árboles de tipo chaqueño. En apoyo a esta última opinión, puedo recordar el hecho de que muchos de los fragmentos de troncos de árboles fósiles de mi colección presentan caracteres similares a objetos que han sido pulimentados por corrientes de agua cuando aquéllos ya se encontraban en estado fósil. Sin embargo, es de esperar que el hallazgo de materiales más completos y un mejor conocimiento de la geología de profundidad de esa región permitan aclarar un poco más estas dudas.

III

GEOLOGÍA DE VILLA BALLESTER

La zona en que se está explotando la arena se encuentra al oeste de de Villa Ballester, a la altura del kilómetro 24 del (F. C. C. A.) y a unos 600 metros a la izquierda de este ramal del ferrocarril. Dicho lugar forma un amplio valle natural, limitado hacia el sur y este por colinas que tienen de 10 a 12 metros de altura con relación al valle. Estas colinas están constituídas de material loesoide de la formación pampeana, pero en muchos lugares esos materiales se hallan cubiertos de la capa de tierra negra vegetal. A unos 2400 metros al oeste del establecimiento se encuentra el río de Las Conchas, cuyas aguas corren a un metro, aproximadamente, más bajo que el nivel del valle.

Debido al sistema que se emplea para las perforaciones, los terrenos vienen también a la superficie en forma de barro. Sin embargo, por las muestras que he visto, más los datos proporcionados por el señor Tambutto de numerosas perforaciones realizadas ya, puedo dar ahora un perfil geológico del lugar;

1° Tierra vegetal, 0,60 centímetros;

2° Terreno arcilloarenoso de color gris verdoso, 1,40 metros;

3° Terreno leosoide con tosquillas características de la formación pampeana, 11 metros;

4° Depósito arcilloso de color gris, 5 metros;

5° Depósito de arenas ferruginosas con conglomerados y pequeñas rocas rodadas, 4 metros;

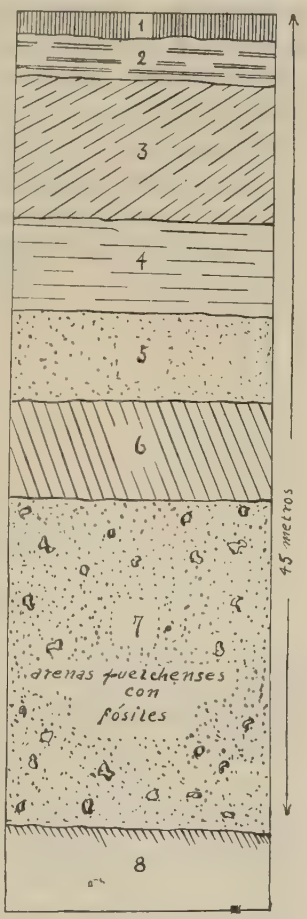


Fig. 1. — Perfil geológico obtenido en el lugar donde se explota la arena, de Villa Ballester. El depósito arenoso de 15 a 18 metros de espesor que contiene los restos de vertebrados terrestres, marinos y troncos de árboles silicificados corresponde a la capa n° 7.

6° Terreno arcilloarenoso constituído de materiales finos y aparentemente estratificados y de color verde azulado, 5 metros;

7° Depósito arenoso y de donde provienen todos los restos fósiles. Las arenas son blanquecinas, puras y de grano fino redondeado, y en su espesor contienen : *a)* rocas de cuarzo de color gris, rojo y azulado: cuarzo hialino, calcedonia, jaspes y ágatas, teniendo las más grandes el tamaño de un puño; *b)* geodas ferruginosas, amigdaloides, que contienen en su interior materiales pulverulentos y de un marcado color rojizo; *c)* trozos areniscosos, consolidados de color gris, en los cuales se encuentran empotrados numerosas rocas rodadas, jaspe, cuarzos diversos etc.; *d)* numerosas hojuelas de mica y partículas de hierro magnético; *e)* finalmente, con poca frecuencia se observan dentro de las arenas nódulos del tamaño de una nuez, conteniendo algunos agua en su interior, como los « Enhidros del Uruguay »; la superficie interna de estos objetos muestran una cristalización amorfa.

IV

FAUNA

RODENTIA

Subfam. HYDROCHOERINAE

Hydrochoeropsis Fontanai (1)

Tipo : m^1 del lado derecho (n° 509, col. paleont. Rusconi). Localidad : Villa Ballester, Partido de San Martín, prov. de Buenos Aires; arenas puelchenses, plioceno medio. (?).

Este molar (fig. 2), se distingue por su extraordinaria anchura, mayor que la del genotipo. Entre los géneros de carpinchos fósiles conocidos, *Hydrochoeropsis* es uno de los pocos roedores de ese grupo que alcanzó grandes proporciones. Sin embargo, nada se sabía antes de ahora que hubiera habido en la formación araucana otra forma provista de molares de mayor tamaño a los de la especie descrita por Kraglievich con el nombre de *Hydrochoeropsis Dasseni* (1930, pag. 16, fig. 3), como es el caso del animal que me ocupa.

En efecto, tanto el diámetro anteroposterior, como el transverso de

(1) Dedico esta especie a mi amigo y distinguido arqueólogo, y ex diputado uruguayo, ingeniero Mario A. Fontana.

los dos primeros verdaderos de este animal, son bastante más pequeños que el de la nueva especie, según se puede colegir del cuadro de medidas que doy a continuación :

		Hydrochoeropsis Fontanai n. sp.	*H. Dasseni*
M^1	diámetro anteroposterior.....	17.5	15.3
	diámetro transverso.....	18.0	15.0

Aparte de su mayor volumen, la nueva especie se diferencia por la cara anterior del primer prisma que es suavemente convexa y no presenta la superficie cóncava del lado interno, como se observa en *H. Dasseni*. Los extremos internos de los dos primas están más próximos entre sí que los de *Dasseni;* la cara anterior del segundo prisma es más sinuosa y, finalmente, el pliegue externo del segundo prisma es más extrecho y no llega a interesar tan profundamente como en la especie genotípica. La longitud actual del diente de que me ocupo es de 55 milímetros, y de 9,5 la distancia entre los dos vértices internos de ambos prismas.

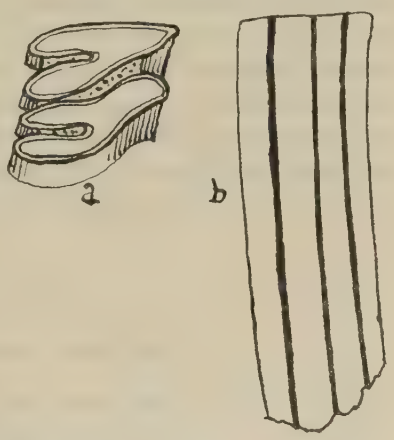


Fig. 2. — M^1 del lado derecho de *Hydrochoeropsis Fontanai*, n. sp. (Tamaño natural)

El m^1 de *Protohydrochoerus perturbidus* (Amegh.), ilustrado por Rovereto en 1914 (pág. 142, figs. 60 y 61), y que fué un carpincho de gran tamaño, es sin embargo pequeño ese diente en comparación con el de la nueva forma; y, por otra parte, los pliegues de los dos primas son tan profundos, que su fondo llega casi a tocar con la lámina de esmalte del lado interno.

Los dos primeros dientes de la especie norteamericana *Neochoerus Pinckneyi* (Hay), según Simpson (1930, pág. 7, fig. 4), también eran pequeños, no obstante ser su cráneo de regulares proporciones. Y aun cuando de la especie argentina *(N. magnus)* no se conoce su dentadura superior, el m^1 o m^2, difícilmente puede haber tenido magnitudes comparables a *H. Fontanai*. Menos aún podría utilizar, como término de comparación, los de *Hydrochoerus tarijensis* Amegh. (1902, pág. 244, lám. III, figs. 14 y 15), conocido hoy por *Neochoerus (Pliohydrochoerus) tarijensis* (véase Kraglievich, 1930 página 30).

Aparte del m^1 hay las siguientes piezas : *a),* fragmento del último molar superior (n° 551, col. Rusconi), con restos de tres láminas cuya anchura extraordinaria guarda también relación con el ejemplar tipo. El ancho actual de una lámina dentaria del m^2, es de 27,5 milímetros, pero con la arista completa debió medir 29 milímetros. Suponiendo que esta lámina haya correspondido a una de las centrales, su anchura excede notablemente a la de otros molares de distintos géneros de carpinchos extinguidos. Así, por ejemplo, el ancho máximo del m^2 de *Protohydrochoerus perturbidus* mide 20 milímetros; el de *Hydrochoeropsis Dasseni,* 20,6 ; *b),* resto de m_3 con dos láminas (n° 553, col. Rusconi). Una de estas láminas mide 31 milímetros por 4 de espesor, y en *Neochoerus magnus* (Gerv. y Amegh.) ese diente mide 21 de ancho ; *c),* tres porciones dentarias con los primas deteriorados, todos ellos de gran tamaño y que supongo hayan pertenecido a la nueva especie: finalmente, hay algunas porciones craneanas muy incompletas. *Hydrochoeropsis Fontanai* fué el carpincho extinguido que tuvo molares más grandes que los otros géneros y especies conocidos hasta ahora.

Fam. CAVIIDAE

Macrocavia Simpsoni, n. g. n. sp. (1)

Tipo : porción mandibular del lado izquierdo con el incisivo y los p_4-m_1, (n° 501, col. Rusconi). Localidad : Villa Ballester, provenientes de las arenas puelchenses.

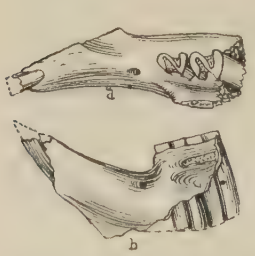


Fig. 3. — Porción mandibular del lado izquierdo de *Macrocavia Simpsoni,* n. g. n. sp. (Tamaño natural.)

A pesar de que ya existen en la literatura varios géneros de cávidos fósiles y actuales, ninguno de ellos es morfológicamente igual al que paso a describir con el nombre que aparece en el acápite (fig. 3).

Tanto el p_4 como el m_1 presentan la forma de una Z, más definida que en *Galea musteloides, Cavia pamparum, Microcavia australis,* etc. El prisma anterior del p_4 se asemeja al de *Cavia pamparum,* y el posterior es más delgado y más prolongado en sentido transverso. La lámina oblícua de esmalte que une a dichos prismas tiene poco espesor, y su anchura es uniforme en toda su longitud; mientras que en el ángulo

(1) Dedico esta especie a mi distinguido amigo y colega del Museo de Historia Natural de Nueva York, doctor George G. Simpson.

posterointerno de la primera lámina de *C. pamparum* se percibe una fuerte convexidad que contribuye a engrosar a la referida lámina. Este último carácter aparece también en los restantes molares de este género viviente. Los vértices internos de los dos prismas de los molares de este último roedor se hallan más próximos entre sí que los mismo de *Macrocavia*. Por otra parte, la última lámina del m_1 de este último animal está orientada transversalmente al eje de la serie molar, y no oblícuamente hacia adelante como ocurre en *Cavia pamparum*.

Diferencias más o menos similares las encuestro también en el p_4 de *Galea musteloides* Meyen, con la particularidad de que en la cara anterior del primer prisma existe un prolongamiento de esmalte, o el rudimento de un tercer lóbulo, que no se encuentra en el nuevo género ni en *Cavia*. El m_1 de *Macrocavia*, aparte de su mayor volumen, difiere del de *Cavia* porque la lámina oblicua de esmalte es angosta y del mismo ancho en toda su extensión. Los dos vértices externos de los prismas están más separados, y el último prisma aparece dispuesto en sentido transversal.

	Macrocavia Simpsoni n. sp. mm.	*Cavia pamparum* mm.	*Galea musteloides* mm.
Longitud del diástema	17 ap.	15	8,5
Altura de la barra en la parte posterior de la sínfisis	10,5	7,5	3,8
Ancho de la barra en la mitad de su longitud	6	4,1	3,2
Incisivo — diámetro anteroposterior	3	2	1,5
Incisivo — diámetro transverso	2,8	1,4	1,2
P_4 — diámetro anteroposterior	4,2	3,7	2,2
P_4 — diámetro transverso	3,8	3	2
M_1 — diámetro anteroposterior	4,3	3,3	2,4
M_1 — diámetro transverso	3,8	3,4	2,1
Espacio ocupado por los dos primeros dientes	8,8	7	4,7

Del incisivo falta tan sólo la punta coronaria. Este diente es casi el doble de tamaño del de *Cavia*, y además en la parte mediana y sobre la superficie del esmalte se percibe un débil y ancho surco que corre en toda la longitud del órgano. La capa adamantina estaba al parecer provista de pigmento.

La mandíbula es una tercera parte mayor que la de *Cavia pamparum*,

pero su diastema es proporcionalmente corto. El agujero mentoniano tiene un milímetro de diámetro y se encuentra a unos 3 milímetros delante del primer diente. De la cresta maseterina hay tan sólo su raíz anterior; tiene bastante robustez y se halla algo más avanzada que la del género viviente recién citado.

Mayores diferencias encuentro comparando el nuevo género con la mandíbula de *Galea*. Lo mismo debo decir con respecto a *Kerodon rupestris, Microcavia australis* etc., cuyos animales, aparte de las mayores divergencias anatómicas, son también casi la mitad del tamaño de *Macrocavia*.

Fam. **EUMEGAMYIDAE?**

? Eumegamys sp.

Fragmento dentario (nº 500, col. Rusconi). El diámetro transverso de la lámina mide 14 milímetros y 45 su longitud total. Debido a su estado incompleto me es difícil por ahora saber a cuál de los géneros ha pertenecido esta pieza.

Subfam. **CARDIOMYINAE?**

? Cardiomys sp.

Fragmento de molar con dos prismas. Estos elementos se parecen a los del último molar superior de *Paradolichotis,* pero la presencia de la envoltura del esmalte, interrumpida en forma de fajas verticales, me obliga por el momento a referir ese órgano de la mencionada subfamilia.

Fam. **MYOCASTORIDAE**

Myocastor priscus H. Gerv. y Amegh.

Restos dentarios pertenecientes a tres o cuatro individuos (nºs 503-508, col. Rusconi).

M_2 del lado derecho; m^1 del lado izquierdo; gran parte de un incisivo inferior que tiene 6,5 milímetros de diámetro transverso, y varios otros dientes incisivos más deteriorados. Los molares tienen la misma construcción que los de *Myocastor,* y se trata de especímenes adultos pero que conservan todavía el último pliegue separado en ambos lados.

NOTOUNGULATA

Fam. ? HEMIHEGETOTHERIIDAE

Notopachyrucos Tambuttoi n. g. n. sp. (1)

Tipos : último molar inferior del lado derecho (nº 514, col. Rusconi). De la misma localidad que los anteriores.

Entre las novedades que nos depara el estudio de los seres que ya no viven, puede señalarse la del caso presente que consiste en un diente cuya colocación en la sistemática quedaría para futuras investigaciones. Dicho órgano (fig. 4) es un poco más largo que el último molar inferior de *Pachyrucos, Paedotherium,* etc., pero tan ancho como éstos. La figura coronaria, en cambio, es muchísimo más complicada que la de *Pachyrucos, Paedotherium, Protypotherium, Hegetotherium,* etc. Así, por ejemplo, la cara externa está constituída de tres lóbulos y dos pliegues; los dos últimos lóbulos son suavemente convexos y el pliegue que los separa es poco profundo. El tercer lóbulo, o anterior, es algo más aplanado, más sobresaliente, y el primer pliegue se introduce transversalmente, llegando su fondo a tocar casi a la lámina de esmalte del lado opuesto.

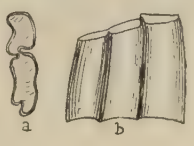


Fig. 4. — M_3 del lado derecho de *Notopachyrucos Tambuttoi* n. g. n. sp.; *a*, vista por su superficie coronaria; *b*, visto del lado externo. (× 2/1.)

La cara interna o bucal presenta en la parte anterior un lóbulo perfectamente definido por un pliegue estrecho situado detrás del pliegue del lado externo. Sobre la superficie del primer lóbulo interno existe un surco excavado verticalmente y que corre en toda la longitud coronaria. Desde este primer pliegue hacia atrás, la superficie del esmalte muestra una amplia depresión vertical, y su límite posterior termina en un fuerte reborde adamantino que finaliza a su vez en un surco situado en la cara o margen posterior del diente. Este surco, por otra parte, se extiende verticalmente en toda la longitud coronaria y comunica con la pequeña superficie excavada de la superficie de trituración. Dicho órgano no tiene raíz y la base es hueca; la figura de la base es igual al de la superficie coronaria y, finalmente, la capa

(1) Dedico esta especie a los señores Juan C. Tambutto y hermanos por las atenciones que han tenido al donarme todo el material de estudio que motiva este artículo.

de esmalte rodea completamente al diente, con excepción de la cara anterior que está desprovista de ella en un pequeño trecho.

La figura coronaria de *Notopachyrucos* tiene cierto parecido a la del último molar inferior de algunos géneros de toxodontinos, pero difícilmente podría pensarse en un representante de esta familia, si se tiene en cuenta que todos ellos, y aun los del terciario antiguo de Patagonia, tienen el último molar varias veces mayor que el del nuevo género. La cara interna del último molar de los paquirucos terciarios no presenta un pliegue extrecho y profundo, como ocurre con *Notopachyrucos*. La cara externa del último molar de *Cochilius, Pachyrucos, Paedotherium, Tramacyllus, Epipatriarchus,* etc., está constituída de dos o tres lóbulos, según el género, pero estos elementos son de construcción más uniforme, y el primer lóbulo no difiere mayormente de los restantes. En el nuevo género ocurre un caso inverso.

LITOPTERNA

Fam. MACRAUCHENIIDAE

? Macrauchenia sp.

Porción de un lóbulo externo de un molar inferior (n° 552, col. Rusconi), que podría pertenecer tanto a *Macrauchenia* como a *Windhausenia*.

ARTIODACTYLA

Fam. CAMELIDAE

Palaeolama Weddelli ?Parodii Rusc.

De estos animales poseo tres fragmentos dentarios, que por la antigüedad del yacimiento de donde provienen supongo se trata de la subespecie arriba indicada, y hallada hace poco tiempo en el piso chapadmalense (Rusconi, 1933, pág. 108, fig. 2).

La primera pieza corresponde a un lóbulo anterior del m_2 del lado derecho (n° 513, col. Rusconi). El diámetro anteroposterior de este lóbulo mide 16,5. La segunda pieza consiste en dos maxilares (izquierdo y derecho) de un mismo individuo, provistos de los últimos tres molares superiores. El m^1 mide 23 milímetros de diámetro anteroposterior por 20 de ancho; el m^2, 26×22, y el m^3, $28 \times 22{,}5$. El espacio ocupado por los últimos tres dientes superiores es de 77 milímetros.

PERISSODACTYLA

Fam. EQUIDAE

Onohippidion sp.

Un molar del lado izquierdo (n° 548, col. Rusconi). El borde posterior de este diente (fig. 5) está deteriorado, pero la figura coronaria no difiere mayormente de la que presenta *Onohippidion compressidens* del piso *ensenadense*. Tal vez, con mejores elementos se podría saber también a cuál de las especies corresponde. Su diámetro transverso es de 18 milímetros y el anteroposterior unos 39 milímetros aproximadamente (1).

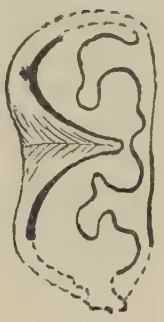


Fig. 5. — Molar inferior del lado izquierdo de *Onohippidion* sp. (Tamaño natural.)

XENARTHRA

Fam. GLYPTODONTIDAE

Glyptodon sp.

Placa (n° 515, col. Rusconi). Tanto la figura central como las laterales son parecidas a las de *Glyptodon Muñizi*. La única diferencia es que en el fondo de los surcos que limitan a las figuras, aparecen pequeños pozos en serie, detalle que no se encuentran en todas las placas de la especie *Muñizi*. La placa mide 50 por 40 y su espesor 24 milímetros.

Panochthus sp.

Trozo de coraza, muy incompleta (n° 516, col. Rusconi). La disposición y forma de los dibujos que ostenta este resto, son más o menos similares a las de *Panochthus intermedius* Lydd., del *ensenadense*. Como

(1) *Incertae sedis*. — Entre los numerosos fragmentos óseos existen también dos grandes porciones que probablemente han pertenecido a distintos ungulados que no me es posible determinar en este momento. Uno de ellos corresponde a la parte distal de un húmero con la tróclea muy incompleta; su ancho troclear máximo mide 60 milímetros y 53 el diámetro anteroposterior de la diáfisis en el lugar de la rotura. El segundo es una porción escapular con la cavidad glenoidea bien conservada. El ancho mayor de esta cavidad mide 50 milímetros por unos 35 de ancho.

el fragmento se halla en malas condiciones de preservación y los dibujos son parecidos a los del género pampeano, prefiero por ahora referirlos a este grupo de animales, hasta tanto se pueda obtener mejores elementos de juicio. Además, hay un molar con dos lóbulos, uno de los cuales mide 14 centímetros de ancho (1).

Aparte de los géneros de mamíferos ya determinados, existe además un número bastante elevado de fragmentos de huesos rodados, raíces dentarias, que revelan haber pertenecido a distintos animales de diferentes tamaños.

PISCES

De las mismas arenas de Villa Ballester que contienen los mamíferos ya indicados, proviene también una buena cantidad de dientes de tiburones, y otros representan vértebras y huesos esqueletógenos de diversos peces. Una de estas vértebras mide 25 milímetros de longitud por 16 de ancho; el cuerpo de otra tiene una anchura de 25 milímetros, y finalmente otras son de cuerpo muy ancho pero cortas en sentido anteroposterior. En cuanto a los dientes de tiburones, he podido llegar a determinar con aproximación las siguientes formas :

SELACHII

Fam. LAMNIDAE

Oxyrhina hastalis Agassis

Ocho dientes bien conservados (nos 521-522, 539-543, col. Rusconi). La altura coronaria de uno de ellos (fig. 6*a*) es de 36 milímetros y de 25 su ancho en la raíz. Los bordes de estos odontolitos son aparentemente lisos y filosos; sobre la cara interna aparece un surco vertical y uno de sus márgenes se encuentra levemente hundido. Algunos dientes tienen la figura de un triángulo isósceles; otros, en cambio, muestra una corona cuya cúspide se inclina hacia uno u otro lado;

(1) Para tener mayor seguridad respecto a la colocación taxonómica de estos restos, he preferido enviárselos a mi colega y amigo el doctor Alfredo Castellanos, y solicitarle también su opinión. Poco tiempo después (6 de febrero) me escribía haciéndome saber que una de las placas corresponde más bien al género *Glyptodon*, y la otra se parece bastante a la de *Panochthus intermedius*. Por esta atención quédole muy agradecido.

algunos son de corona recta, mientras otros tienen la cúspide algo curvada hacia adentro, indicando que estos órganos han pertenecido a distintas regiones del aparato dentario. La coloración del esmalte de estos dientes es de un verdoso pálido.

Odontaspis ? Abbatei Priem

Dos dientes en buen estado (n° 525, col. Rusconi). La altura coronaria mide 16 milímetros y 5 en la base de la raíz. Este órgano se parece bastante a otro de la misma especie, figurado por Ameghino en su trabajo de 1906 (lám, I. figs. 11 *a*, 11 *e* y 11 *i*), con la única diferencia de que es levemente más grácil. La superficie externa del esmalte es plana o suavemente convexa en sentido anteroposterior, mientras que la interna es muy convexa, y sobre esta cara aparecen numerosas estrias longitudinales. El diente se curva hacia adentro, pero cerca de la cúspide muestra una torción inversa que termina en una punta aguda.

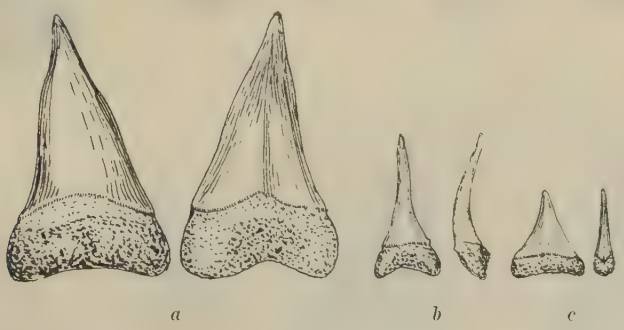


Fig. 6. — *a*, Vistas anterior y posterior de un diente de *Oxyrhina hastalis*; *b*, Vistas posterior y lateral de *Odontaspis ? cuspidata*; *c*, Vistas anterior y lateral de *Sphirna ? prisca*. (Tamaño natural.)

Odontaspis ? cuspidata Agassis

Dos dientes de diferentes tamaños (n° 523-524, col. Rusconi). El más grande (fig. 6 *b*) mide 18 milímetros de altura por 9 de ancho entre ambos extremos de la raíz. El segundo diente tiene corona más baja, más grácil y de raíz relativamente ancha.

Sphyrna ? prisca Agassis

Un diente de figura triangular y muy comprimido lateralmente (n° 526, col. Rusconi). Su altura coronaria (fig. 6*c*) es de 12 milímetros y de 10 en la base de la raíz. En los bordes no existen dentelladuras, como ocurre con los dientes de *Carcharodon, Carcharias,* etc.

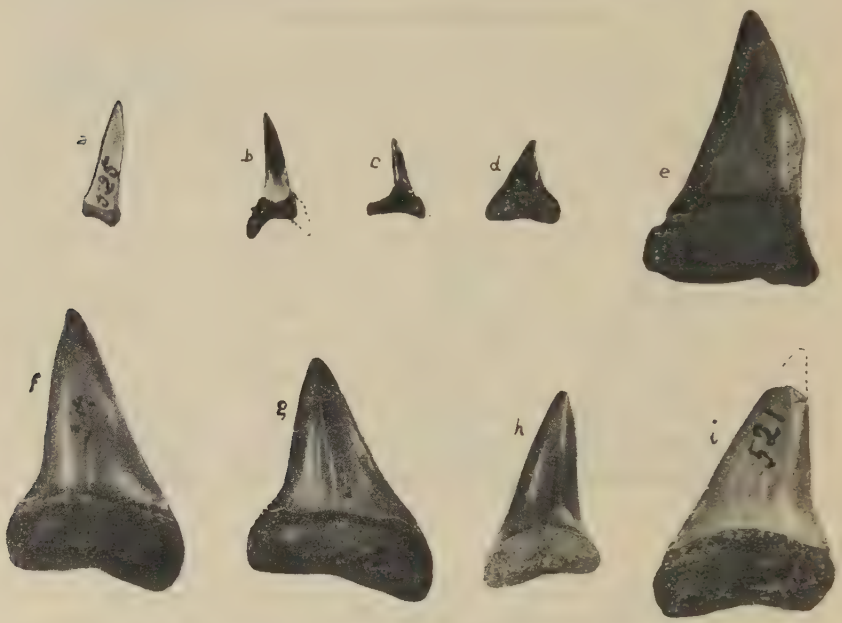


Fig. 7. — *a*, diente de *Odontaspis ? Abbatei; b* y *c*, de *Odontaspis ? cuspidata; d*, de *Sphirna ? prisca; e, f, g, h, i*, dientes de *Oxyrhina hastalis*. (Tamaño natural)

Fam. **RAJIDAE**

Raja ?Agassizi Larrazet

Un diente bien conservado (n° 546, col. Rusconi). Larrazet (1886) describió varias especies de estos animales procedentes del terciario de Paraná pero los tipos están basados sobre otras partes del esqueleto. Provisoriamente, refiero mi ejemplar a la especie señalada más arriba.

MOLLUSCA

Fam. **CARDITIDAE**

? Venericardia sp.

Pequeño conglomerado con restos de moluscos, entre los cuales hay un molde que muestra la superficie externa de un molusco que,

por su tamaño y dibujo, se parece a *Venericardia intermedia* Hutton., ilustrada por Ihering en su trabajo de 1907 (pág. 282, lám. X, figs. 68*a* y 68*b*).

Fam. **PSAMMOBIIDAE**

?Psammobia sp.

Impresiones externas de pequeños moluscos bivalvos entre los cuales hay un resto que se asemeja a *Psammobia Burmeisteri*, descripta por Ihering en el trabajo arriba citado (pág. 312, lám. XII, figs. 81*a* y 81*b*). La impresión de la valva de mi colección mide 20 milímetros de largo por 12 de alto.

Finalmente, existen otros restos incompletos de moluscos que no he podido determinar con exactitud a cuál de los géneros pertenece.

Fig. 8. — Vista parcial del procedimiento empleado para la obtención de arenas en Villa Ballester; 1, caño por donde sale la arena; 2, arena tamizada; 3, residuo del material tamizado, y en donde se obtienen rocas diversas, restos óseos de mamíferos, peces, y vegetales fósiles.

FLORA

De la misma capa arenosa proceden también unos 30 fragmentos de árboles silicificados y que por sus características histológicas revelan que han pertenecido a distintos grupos vegetales. Su estudio se lo he confiado al distinguido botánico profesor Augusto C. Scala, director interino del Museo de La Plata, y aquién le agradezco esa atención.

BIBLIOGRAFÍA

AGASSIZ, L., *Recherches sur les poissons fossiles*, volumen III, Neuchatel, 1835-1843.

AGUIRRE, E., *Constitución geológica*, en *Censo General de la provincia de Buenos Aires*, páginas 22-39, Buenos Aires, 1883.

AMEGHINO, F., *La formación pampeana o estudio sobre los terrenos de transporte de la cuenca del Plata*, París-Buenos Aires, 1881.

— *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, en *Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, Buenos Aires, 1889.

— *Notas sobre algunos mamíferos fósiles nuevos o poco conocidos del valle de Tarija*, en *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires*, volumen III, páginas 225-261, Buenos Aires, 1902.

— *Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire de la Patagonie*, en *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires* (3), volumen XV, páginas 1-568, Buenos Aires, 1906.

BURMEISTER, G., *Die Artesischen Brunnen bei Buenos Aires*, en *Dr. A. Petermann's, Geographische Mitteilungen*, páginas 1-4, Gotha, 1863.

CASTELLANOS, ALFREDO, *La limite plio-pléistocène et le problème de l'homme tertiaire dans la République Argentine*, en *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, año X, Córdoba, 1923.

CASTELLANOS, A., *Nota preliminar sobre la formación pampeana de la provincia de Córdoba*, en *Revista del Centro de Estudiantes de Ingeniería*, volumen III, páginas 547-590, Córdoba, 1918.

— *Notas críticas sobre el puelchense de los sedimentos neogenos de la Argentina*, en *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, año XV, páginas 1-54 del separado, Córdoba, 1928.

DOERING, A., *Informe oficial de la comisión científica agregada al estado mayor general de la expedición al Rio Negro (Patagonia), realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879, bajo las órdenes del general Julio A. Roca*, Buenos Aires, 1882.

GODOY, E., *Sobre la napa de agua dulce inagotable de la Pampa*, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, volumen V, páginas 124-140, Buenos Aires, 1884.

HEUSSER, J. C., Y CLARAZ, G., *Essais pour servir à une description physique et géognostique de la province argentine de Buenos Aires*, en *Nouveaux Mémoires de la Société Hélvetique des Sciences Naturelles*, volumen XXI, Zurich, 1864.

IHERING, H., VON, *Le mollusques fossiles du tertiaire et du crétacé supérieur de l'Argentine*, en *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires* (3), volumen VII, 1907.

KRAGLIEVICH, L., *Los más grandes carpinchos actuales y fósiles de la subfamilia Hydrochoerinae*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, volumen CX, páginas 1-38 del separado, Buenos Aires, 1930.

— *La formación friasena del río Frías, río Fénix, Laguna Blanca y su fauna de mamíferos*, en *Physis*, Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, volumen X, páginas 127-161, Buenos Aires, 1930.

KRAGLIEVICH, L., *Diagnosis de nuevos géneros y especies de roedores cávidos y eumegámidos fósiles de la Argentina. Rectificación genérica de algunas especies conocidas y adiciones al conocimiento de otras,* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* volumen CXIV, entregas IV-VI, Buenos Aires, 1932.

LARRAZET, M., *Des pièces de la peau de quelques Sélaciens fossiles,* en *Bull. Soc. Geol. de France,* volumen XIV (3), páginas 255-277, París, 1886.

MOUSSY, V. M. DE, *Description géographique et statistique de la Confédération Argentine,* París, 1860.

NÁGERA, J. J., *Contribución a la geología de la Capital Federal,* en *El Monitor de la Educación Común,* volumen LXVIII, páginas 81-97, Buenos Aires, 1918.

ROTH, S., *La construcción de un canal de Bahía Blanca a las provincias andinas, bajo el punto de vista hidrogeológico,* en *Revista del Museo de La Plata,* volumen XVI, 1909.

— *Abastecimiento de agua a la ciudad de La Plata,* etc., en *La Semana Médica,* número 23, Buenos Aires, 1913.

— *Investigaciones geológicas en la llanura pampeana,* en *Revista del Museo de La Plata,* volumen XXV, páginas 135-342, Buenos Aires, 1921.

ROVERETO, G., *Los estratos araucanos y sus fósiles,* en *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires,* volumen XXV, páginas 1-247, Buenos Aires, 1914.

RUSCONI, C., *Revisión de las especies fósiles argentinas del género Myocastor, con descripción de nuevas especies,* en *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (Gaea),* volumen III, número 2, páginas 505-518, Buenos Aires, 1929.

— *Observaciones geopaleontológicas en el sur de Villa Lugano (Capital Federal),* en *Physis,* Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, volumen X, páginas 109-126, Buenos Aires, 1930.

— *Nota preliminar sobre la geología del puerto nuevo, capital federal y sus proximidades,* en *La Ingeniería,* número 686, páginas 618-622, Buenos Aires, 1931.

— *Lista de los mamíferos fósiles del plioceno superior de Buenos Aires, piso ensenadense,* en *La Semana Médica,* número 53, páginas 2042-2047, Buenos Aires, 1931.

— *La existencia del piso ensenadense en el Jardín Zoológico de Buenos Aires y sus moluscos de agua dulce,* en *La Ingeniería,* número 679, páginas 38-41, Buenos Aires, 1932.

SANGIORGI, D., *Nuove forme di pesci fossili del Paraná,* en *Revista italiana di Paleontologia,* volumen VII, fascículo III, páginas 62-68, Bologna, 1901.

VALENTIN, J., *Sinopsis geográfica y geológica,* en *Segundo censo de la República Argentina,* páginas 1-109 del separado, Buenos Aires, 1898.

BIBLIOGRAFÍA

Por C. C. D.

Dantzer, James & Prat, D. de, *Notions Générales sur les Fils Textiles.* Un tomo en 8° (11,5 × 18), 167 páginas con 29 figuras en el texto. Precio en Buenos Aires, 29,50 francos. Librería Ch. Béranger. París, 1933.

Suministra este libro datos relativos a la fabricación y al comercio de los hilos textiles : algodón, lino, cáñamo, lana, seda, seda artificial, etc. Es una continuación del libro *Materias primas usadas en las industrias textiles.* Algunas nociones sencillas sobre la filatura preceden, de suerte que este libro puede ser utilizado aun por quienes no están iniciados en la manera cómo las fibras textiles se transforman en hilos. De modo que los manipuladores, los compradores y vendedores podrán sacar partido del contenido. Además, las nociones prácticas agregadas tienen su intéres para los alumnos que siguen cursos en escuelas profesionales a los efectos de formar luego parte del personal de algunas grandes casas comerciales del ramo. Los distintos capítulos están asi caratulados : Nociones generales sobre las principales substancias textiles sobre filatura y las principales especies de hilos. Ensayo de los hilos. Condiciones generales de venta de los hilos y cursos comerciales. Hilos para coser. Hilos metálicos, hilos de caucho e hilos de papel.

Marinesco, Néda, *Influence des Facteurs Electriques sur la Végétation.* Un fascículo de 27 páginas con 6 figuras en el texto y 3 láminas fuera de texto. Precio 7 francos. Hermann & Cie, París, 1933.

El autor se propone demostrar que, por intermedio de un potencial de contacto existente entre la savia y las paredes de los tubos lignosos que la transportan, un vegetal está eléctricamente subordinado al medio ambiente; en adelante habrá pues que tomar en consideración el hecho de que los factores eléctricos exteriores, que no son, en la naturaleza, los menos importantes, pueden intervenir eficazmente en la vida vegetal al mismo título que, por ejemplo, la temperatura y la humedad. Concluye, en consecuencia, que debe tenerse en cuenta la existencia de un potencial de contacto entre las paredes de los capilares lignosos y la savia bruta. Debido a ese potencial, los factores eléctricos exteriores (tensión constante, campo atmosférico, tensión alternativa, radioondas, amortiguadas o no) pueden actuar directamente sobre las diversas funciones biofísicas, y sobre todo interesar, antes que nada, ese proceso fundamental de la nutrición de la planta.

Este estudio hecho en el Instituto de Biología físicoquímica de París, por el doctor en ciencias Marinesco, asistente de dicho Instituto, constituye el primero de una serie que se publica, con la dirección del Director del Laboratorio de Biofísica de la Escuela de altos estudios, René Wurmser. Las tres láminas fuera de texto se refieren : la primera a una disposición que permite estudiar convenientemente la acción del campo exterior sobre el potencial de filtración ; la segunda y la tercera al registro cinematográfico de la diatermia de una *Araucaria*.

Möller (Max), *Poussée des Terres*. Un tomo en 16 (15 × 22), 324 páginas con 101 figuras. Precio encuadernado, en Buenos Aires, 101 francos. Librería Béranger, París, 1933.

El autor es doctor-ingeniero en el Instituto Técnico de Brunswick. Su trabajo ha sido revisado y completado por el ingeniero Henri Lurié, quien, en el Prefacio de la obra, sintetiza el contenido de ella observando que las teorías de Resal y de otros autores que han estudiado el problema por vía téorica son, indudablemente, de gran valor científico, pero adolecen en la práctica de varios inconvenientes pues no pueden tomar en cuenta numerosos factores inciertos y, por ello, imposibles de ser rigurosamente introducidos en el cálculo, como ser : la naturaleza del terreno, su cohesión, el ángulo del talud, etc. En cambio, el presente estudio es esencialmente de naturaleza empírica ; las tablas y gráficos que contiene son frutos de observaciones metódicas de los fenómenos y de una atinada coordinación de aquéllas.

Max Möller nos presenta aquí los problemas del empuje de las tierras en una forma desprovista de todo artificio, indicándonos hasta donde es posible ir en las previsiones especulativas sin incurrir en absurdos. Y ya que toda teoría del empuje de las tierras debe por fuerza resultar sólo aproximada, el autor continúa apoyándose en la noción clásica del prisma de mayor empuje, basado en la hipótesis de las superficies de resbalamientos planos, utilizando métodos gráficos, de preferencia a fastidiosos cálculos analíticos. La larga experiencia de Möller le permite indicar cuáles son los valores de los coeficientes y de las variables más convenientes.

La obra original de Möller, publicada en dos tomos en Leipzig, se encuentra, en la presente edición francesa, concentrada en un solo tomo dividido en dos partes. En la primera se dan los valores de empuje, agrupados en tablas según la distinta naturaleza de los terrenos ; estas tablas se subdividen, a su vez, atento al estado del terreno : seco, mojado, etc. Con esas informaciones es ya posible resolver la mayor parte de las cuestiones que se presentan en la práctica constructiva. En la segunda parte, se tratan problemas más complicados : terrenos estratificados, influencia de la cohesión, formación de superficies de deslizamiento circulares, y otros. Allí se encuentran también ejemplos para la aplicación de las tablas, como ser el cálculo de la estabilidad de un poste encastado en el suelo.

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

FÍSICAS Y NATURALES DE BUENOS AIRES

FACTORES QUE DETERMINAN LA FORMACIÓN DE AUROSOLES ROJOS

EN EL MÉTODO POR EL FORMOL DE ZSIGMONDY (*)

Por el doctor RAÚL WERNICKE

RÉSUMÉ

Facteurs qui déterminent la formation de l'or colloïdal dans la méthode par le formol, de Zsigmondy. — Cette méthode a pour but d'obtenir des solutions rouges d'or colloïdal par la réduction de ses sels dans un milieu alcalin avec des solutions diluées de formol. Zsigmondy, de même que ses disciples et que tous ceux qui, depuis trente années, se sont occupés de cette intéressante méthode, ont eu des difficultés à obtenir une qualité d'eau distillée appropiée, sans pouvoir découvrir la cause des insuccès. On avait toujours cru que l'eau contenait des impuretés non révélables, mais plus on purifiait l'eau, plus les résultats étaient mauvais. Finalement on avait pu parfaitement établir qu'il convenait d'employer de l'eau pure autant que possible, mais qu'il fallait, avant de l'employer, la laisser séjourner pendant plusieurs semaines dans des réceptacles appropriés. On ignorait, du reste, quel rôle remplissait ce séjour. Après de très longues recherches, l'auteur a pu établir que ce séjour n'est éfficace que s'il a lieu au contact de l'air, ce qui introduit dans l'eau des impuretés appropriées au but poursuivi. Ces impuretés sont des substances réductrices, dont il suffit d'un contenu très inférieur à des millièmes de milligramme par litre, pour le bon résultat de la méthode. Il a pu constater qu'il suffit, en effet, de quelques centmillièmes de milligramme d'hydrogène sulfuré par litre pour obtenir des effets favorables très perceptibles; ces quantités se trouvent comprises en dedans des degrès d'impuretés de l'eau la plus pure couramment obtenue dans les laboratoires, en la rédistillant au contact de l'air; car elle adquiert alors, généralement, une impureté de l'ordre du dixième de milligramme par litre. D'autre part, l'air des laboratoires contient, couramment, de l'hydrogène sulfuré, de l'oxide de carbone, des substances organiques et d'autres matières à action réductrices, qui se dissolvent aisément dans l'eau mise à leur contact. En détruisant dans l'eau séjournée les

(*) Trabajo inaugural del autor. Un resumen fué expuesto en el acto público de incorporación, el 13 de agosto de 1931.

substances réductrices ainsi introduites, elle perd sa capacité de fournir de bonnes solutions d'or colloïdal, rouges diaphanes; mais elle recouvre cette proprieté en lui ajoutant des vestiges de sulfure de soude.

Finalement, l'auteur signale expressément la petitesse des proportions des substances qui peuvent influer, d'une façon décisive, dans quelques processus physico-chimiques; ainsi que l'intérêt particulier que ces si infimes facteurs actifs offrent dans les systèmes colloïdaux pour l'étude des phénomènes vitaux, car ils ne se manifestent que dans les milieux colloïdaux, et ils sont caractérisés par les grands effets que peuvent provoquer de petites causes. Il signale aussi combien doit être sévère et scrupuleuse l'autocritique que l'investigateur doit mettre en jeu dans la découverte d'agents qui peuvent, sans qu'on s'en doute, intervenir d'une façon décisive dans les phénomènes que l'on étudie, en se glissant en quantités minimes non soupçonnées et aparemment negligeables.

Desde hace años he tratado de hallar la clave que permita calificar de buena a un agua destilada, para preparar aurosoles rojos, empleando el método de Zsigmondy, en que se utiliza como reductor el formol (1).

Jamás pude prever el resultado que un agua especialmente preparada al efecto me proporcionaría, con el agravante de que al aumento de precauciones para trabajar en condiciones reproducibles correspondía un aumento de fracasos.

Esta seria dificultad la ha encontrando cualquier persona que se haya propuesto obtener sistemáticamente buenos oros coloidales. Y el autor del método original, así como sus continuadores, han sido los primeros en notarla, sin haber llegado nunca a resolverla y ni siquiera a establecer sus causas.

Transcribo a continuación algunos párrafos extraídos de las memorias originales y libros especiales de Zsigmondy, que confirman mi aserto del párrafo anterior.

« Agua bien pura, que proporciona buenos aurosoles, puede obtenerse congelando parcialmente el agua destilada y fundiendo el hielo formado, aunque es preferible el agua obtenida por destilación con condensador de plata...

« Agua condensada en refrigerante de platino no siempre me ha dado buenos resultados. Por estacionamiento parece mejorarse el agua obtenida con condensador de plata (2).

« Si se emplea agua muy pura (destilada sobre permanganato potásico y condensada en tubo de oro)... se obtiene, en ausencia de álcali, groseras

(1) ZSIGMONDY, *Kolloidchemie,* página 150, 3ª edición.

(2) ZSIGMONDY, *Zeitsch. f. anal. Chemie,* XXX, 710 (1901).

suspensiones celestes que se depositan, y en presencia de carbonato alcalino, hidrosoles cuyo color es generalmente azul intenso... » (1).

Para obtener buenos aurosoles por el método al formol, se debe emplear « agua especialmente pura, obtenida por destilación del agua destilada común, en aparatos con condensadores de oro o plata... » (2).

El método de preparación de aurosoles al formol « es extraordinariamente sensible ante vestigios de impurezas no revelables analíticamente » (3).

« Para obtener aurosoles rojos, transparentes... es la condición más importante usar agua destilada de suficiente pureza. Que ésta no contenga electrólitos no es tan necesario como que no contenga coloides; vestigios de aquéllos no influyen, puesto que con los reactivos se agrega una cierta cantidad al agua. En cambio, vestigios de coloides, casi siempre contenidos en las aguas destiladas comerciales, pueden impedir por completo la formación de aurosoles rojos.

« Por esta razón he aconsejado destilar nuevamente el agua destilada, empleando como condensador un tubo de plata.

« Como impurezas más perjudiciales he podido reconocer hasta ahora : fosfatos alcalinotérreos, silicatos procedentes del vidrio, substancias disueltas al estado coloidal, provenientes de los tubos condensadores comúnmente empleados, substancias orgánicas en aguas comerciales, etc. (4).

« A veces he obtenido también aurosoles rojos empleando agua congelada, y a veces también agua destilada, obtenida por condensación en refrigerante de estaño, si bien después de prolongada destilación » (5).

La obtención de aurosoles rojos por el método al formol sirve como « indicador de la pureza del agua y de los reactivos empleados. Tiene, además, gran significado pedagógico, porque obliga al operador a un gran cuidado y limpieza. Como éstas son propiedades esenciales en el químico coloidal que trabaja exactamente, en el Instituto de la Universidad de Gotinga, se impone como primer trabajo a todo principiante la obtención de aurosoles por este método. Recién cuando llega a dominarlo se le permite el trabajo en el ultra microscopio, etc.

. . . . . .

« El agua destilada común es normalmente inapropiada para obtener aurosoles al formol. Lo mismo puede decirse de la llamada *agua de conductividad*. Pues, a pesar de la ausencia de electrólitos puede haber en esta agua substancias volátiles no disociables, que no influyen sobre su conductividad pero que hacen imposible la obtención de aurosoles al formol.

. . . . . .

(1) ZSIGMONDY, *Kolloidchemie*, página 157, 3ª edición.

(2) ZSIGMONDY, *Kolloidchemie*, página 11, 5ª edición, parte especial.

(3) ZSIGMONDY, *Kolloidchemie*, página 13, 5ª edición, parte especial.

(4) ZSIGMONDY, *Zur Erkenntniss der Kolloide*, página 98.

(5) ZSIGMONDY, *Zur Erkenntniss der Kolloide*, nota al pie de la página 98.

« Para evitar los inconvenientes que presenta un agua inapropiada, se la debe purificar especialmente.

. . . . . .

« A veces basta con destilar el agua corriente. El agua de lluvia es generalmente inapropiada como materia prima, porque a menudo contiene impurezas volátiles que no se eliminan por destilación.

. . . . . .

« A menudo no basta una destilación para obtener agua suficientemente pura, y en tal caso se repite la operación.

. . . . . .

« Debe evitarse cuidadosamente tocar cualquier parte de vidrio que luego estará en contacto con el agua bidestilada. A este peligro están especialmente sujetas las aberturas y cuellos de los matraces. El contacto de estas partes con los dedos produce el depósito de suficientes cantidades de grasa, sales y otros cuerpos que hacen el agua inapropiada para obtener buenos aurosoles.

. . . . . .

« En la obtención de aurosoles por el método al formol tienen gran influencia las impurezas no controlables de los reactivos y del agua » (1).

Un discípulo de Zsigmondy, K. Hiege, al estudiar las condiciones que debe satisfacer el agua destilada para obtener aurosoles rojos por el método al formol, hace las siguientes observaciones (2) :

« Partiendo de los múltiples datos que abogan por las ventajas de usar un agua muy pura, procedimos a redestilar el agua destilada comúnmente empleada en el laboratorio químico de Gotinga en un aparato destilador existente en el Instituto, con condensador de oro. (Empleando un condensador de plata, cuya limpieza es larga y dificultosa, no obteníamos siempre buenos resultados.)

« Durante la destilación recogíamos, de tiempo en tiempo, muestras de 120 centímetros cúbicos de agua, con las que preparábamos aurosoles según Zsigmondy. Comprobamos así, regularmente, que las primeras fracciones destiladas daban aurosoles claros, aunque algo turbios por incidencia, mientras que las obtenidas con las fracciones medias eran turbias también por transparencia... »

Sospechando que el agua destilada común contuviera materia orgánica que pudiera ser arrastrada en la redestilación y que influyera desfavorablemente en la formación de los soles, analiza el agua destilada y comprueba que contiene vestigios de cobre y cantidad

(1) Zsigmondy-Thiessen, *Das Kolloide Gold,* páginas 33-75.

(2) H. Hiege, *Tesis,* Gotinga, 1914.

apreciable de materia orgánica. Parté de ésta era volátil, pues el agua redestilada con condensador de oro contenía aún materia orgánica.

En vista de esto empieza por destruir la materia orgánica del agua destilada y la redestila luego con condensador de oro. Al ensayar el agua así obtenida, encuentra que :

« ... la reducción se produce instantáneamente, de manera que a pesar de una agitación enérgica, en la mayoría de los casos se forman soles amarillo rojizos, turbios. Sólo en muy pocos casos llego a conseguir líquidos diáfanos. »

Agrega luego : « *Parece, por lo tanto, que agua completamente pura no es apropiada para la obtención de aurosoles rojos, transparentes* ».

Encuentra, finalmente, que dejando estacionar durante tres semanas el agua obtenida con condensador de estaño en recipientes de vidrio (matraces o frascos), le proporciona aurosoles « completamente claros por transparencia y con poca opalescencia parda por reflexión ».

« En lo que se refiere — dice Hiege — al hecho de que el agua conservada en recipientes de vidrio pierde su acción nociva sobre la formación de gérmenes, admite una explicación en la acción que el oxígeno del aire puede ejercer destruyendo las substancias perjudiciales; en la precipitación de las partículas suspendidas o en la adsorción que puede ejercer la pared del recipiente. » Y como nota agrega : « El resto de agua proporcionaba, aun después de agitada, buenos hidrosoles ».

Y termina : « *Siempre contenía el agua, aun después de estacionada, vestigios de substancia orgánica, de modo que la acción perjudicial de ésta no puede ser muy grande* ».

En un reciente trabajo, en el que v. Weimarn discute las bondades del método por él preconizado para obtener aurosoles rojos (modificación del método de Zsigmondy), figuran los siguientes párrafos (1) :

« Cuando se agregan los reactivos en agua recién destilada (condensador de oro) e hirviente, se obtienen, aun trabajando según el método al formol, por mí propuesto, aurosoles muy opalescentes y aun turbios. En ciertas condiciones (temperatura de ebullición del agua) la utilización de agua recién destilada (condensador de oro) en vez del agua destilada común, conduce, no sólo a la obtención de aurosoles turbios, sino también a virar su color del rojo al morado o al violeta. Según mi opinión, los resultados desfavora-

(1) v. Weimarn, *Kolloid Zeitschrift*, LIII, 352 (1930).

bles obtenidos con el empleo de agua extra pura recién redestilada, en la obtención de aurosoles, se deben a una variación de la concentración del O_2 y CO_2 disueltos, extraídos del aire; estas concentraciones deben modificarse, indudablemente, por las repetidas destilaciones; y estas variaciones de concentración influyen en los procesos de oxidación e hidrólisis, que en la formación del oro coloidal desempeñan un papel importante. »

En resumen, vemos que estos autores, de reconocida dedicación al estudio de la obtención de aurosoles usando el formol como reductor, admiten que el agua muy pura, y sobre todo recién destilada, es inapta para preparar buenos aurosoles, y que esta propiedad se modifica favorablemente dejándola estacionar unas semanas en contacto con el aire.

Se atribuye el éxito de la obtención de buenos aurosoles rojos diáfanos (aunque siempre con opalescencia marrón por reflexión) por el método de Zsigmondy, al empleo de una buena agua destilada estacionada, libre de coloides, a la utilización de buenos reactivos y de recipientes perfectamente limpios. Además, tendrá importancia la forma y rapidez de calentamiento del líquido con los reactivos, el orden en que éstos se agreguen y la rápida homogenización (agitación enérgica) de la mezcla.

Señalemos, finalmente, que Zsigmondy aconsejaba obtener los aurosoles por fracciones no mayores de 120 centímetros cúbicos, pequeño volumen que permite homogenizar rápidamente la mezcla, y emplear los reactivos en concentraciones y cantidades que, evidentemente, limitaban la concentración de oro metálico de los soles obtenidos.

A pesar de todas estas precauciones, y puesto el método en manos del técnico más hábil, será difícil, por no decir imposible, obtener aurosoles comparables en operaciones hechas en distintas oportunidades, sobre todo trabajando con diferentes partidas de agua.

Una observación casual vino a colocarnos en un camino que parece habernos dado a conocer los factores que influyen para hacer que el agua destilada sea constantemente apta para permitir la formación de hermosos aurosoles rojo rubí, aun iguales a los obtenidos empleando el fósforo como reductor (Au_P).

En sus ensayos para obtener Au_F utilizables en la reacción de Lange, notó mi colega y discípulo, el doctor Raúl Birabén Losson, que se obtenían siempre buenos aurosoles substituyendo la calefacción directa del líquido con un quemador de Bunsen, por el calentamiento indirecto efectuado con una corriente de vapor procedente de un

matraz que contenía agua hirviente. El vapor se desprendía por un tubo de vidrio que atravesaba la tapa de corcho del matraz, y era conducido por un tubo de goma de unos 30 centímetros a otro tubo de vidrio que se sumergía en el agua destilada llevada previamente a la ebullición por calefacción directa, y a la que en ese instante se le agregaba el álcali, la sal de oro y el formol. En esta forma se obtenían, sistemáticamente, aurosoles rojo rubí con poco velo pardusco, empleando el agua destilada comercial. Este método permitía también obtener, en una sola operación, más de tres y medio litros de aurosol. Es de notar que, para generar el vapor, se empleaba indiferentemente agua destilada o agua corriente.

No nos pareció extraño que, modificando la forma de calentamiento, pudiera notarse ventajas en la obtención de aurosoles, puesto que Zsigmondy da especiales indicaciones al respecto (1).

Planteado el problema, tratamos de repetir los ensayos variando las condiciones experimentales y llegamos a establecer que :

1° Conduciendo el vapor, desde el generador hasta el líquido a reducir, por un tubo de vidrio, no hay ventaja en el calentamiento indirecto;

2° El tubo de goma que conduce el vapor desempeña un papel indispensable en la reducción, siempre que se use agua destilada para generar el vapor;

3° Si se genera el vapor con agua corriente que contenga substancias orgánicas y minerales disueltas o en suspensión, se obtienen buenos resultados conduciendo el vapor por tubo de vidrio;

4° Lavado el tubo de goma con mezcla sulfocrómica en frío, no pierde sus propiedades.

Este último ensayo lo hicimos pensando que el tubo de goma empleado, de largo uso en el laboratorio, hubiera servido para alimentar un quemador de Bunsen, en cuyo caso podría contener gas ocluído en las paredes; y el gas de alumbrado, según comprobamos, mejora notablemente las aptitudes, para dar buenos aurosoles, de un agua en cuyo seno ha sido agitado.

Estos resultados nos hicieron pensar que el factor que favorecía la reducción del oro era de naturaleza volátil y podía hallarse en la goma vulcanizada, en el gas de alumbrado, y desprenderse durante la ebullición de un agua corriente impura.

Otro hecho vino a proporcionarnos nuevos datos. Observamos que

(1) Zigmondy-Thiessen, *Das Kolloide Gold*, página 41.

el agua destilada de nuestro laboratorio, almacenada en un barrilito de vidrio, del que la extraíamos por un largo tubo (160 cm.) de goma, nos proporcionaba buenos aurosoles; pero, en cambio, los resultados eran pésimos empleando agua sacada directamente del barrilito de vidrio sin que circulara por el tubo de goma.

Era indudable que el contacto con la goma tenía una influencia extraordinaria.

Pudimos verificarlo en las siguientes formas :

1ª Agua destilada común, inapta para obtener buenos aurosoles, era mantenida en contacto 24 horas con un trozo de 10 centímetros de tubo de goma rojo (Gentile). Adquiría la propiedad de dar espléndidos aurosoles, aun en el caso de ser diluída en 5 a 6 volúmenes del agua original;

2ª El agua mejorada por contacto con la goma, perdía su aptitud de dar buenos aurosoles si era hervida durante 5 minutos;

3ª El agua destilada común, inapta para obtener buenos aurosoles, hervida durante 3 ó 4 minutos, en contacto con un pequeño trozo (15 mm.) de tubo de goma roja (Gentile) adquiría la propiedad de proporcionar excelentes aurosoles;

4ª Usando el mismo trozo de goma repetidas veces (3 ó 4) para mejorar la calidad de otras tantas porciones de agua, requería cada vez mayor tiempo de inmersión en el agua hirviente para lograr su efecto, hasta que su propiedad se agotaba y el tubo adquiría un aspecto blanquecino;

5ª Al cabo de 24 horas, el trozo de tubo de goma recuperaba su aspecto original y también la propiedad de mejorar el agua, propiedad que perdía nuevamente por repetidos contactos con agua hirviente y que nuevamente recuperaba al cabo de 24 horas.

Todos estos hechos nos condujeron a admitir que el agua, por contacto con la goma vulcanizada, disolvía cierto principio que modificaba favorablemente sus condiciones para proporcionar buenos aurosoles, principio que se volatizaba o destruía por la ebullición prolongada durante unos minutos. Este agente podría ser el mismo contenido en el gas de alumbrado y se disolvía en infímas proporciones.

Pensamos en seguida en el hidrógeno sulfurado, y fué en ese sentido que dirigimos nuestras investigaciones.

Hemos realizado todos los ensayos que pasamos a relatar con agua bidestilada, obtenida por redestilación del agua destilada común, en la forma que a continuación describimos.

Utilizábamos en la segunda destilación un aparato (fig. 1) constituído por un matraz de vidrio de Jena de 6 litros, al que se adaptaba un tubo de vidrio de Jena ensanchado en forma de ampolla, cerrado en su parte superior y con una tubuladura lateral. A continuación de ésta se hallaba un refrigerante de Liebig con tubo condensador de plata pura, en cuyo extremo se fijaba una alargadera de vidrio de Jena terminada en una campana en la que se introducía el vaso de Erlenmeyer donde se recogía el agua bidestilada. Los tubos adaptados a ambos extremos del tubo de plata del refrigerante eran fijados

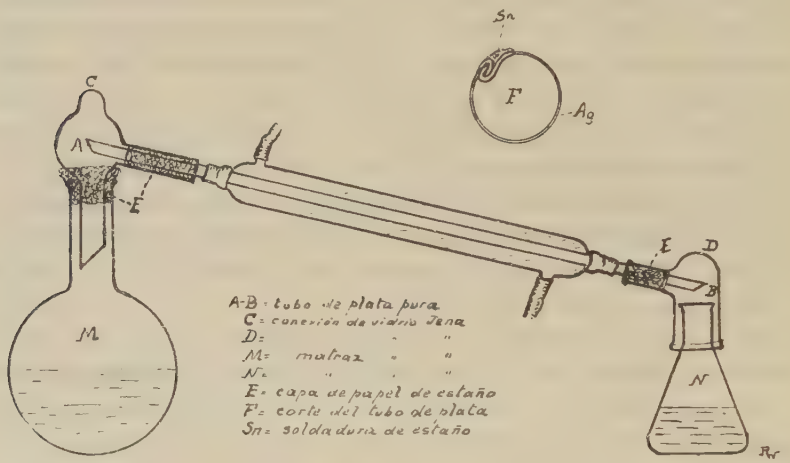


Figura 1

interponiendo envolturas de papel de estaño, a fin de formar uniones herméticas.

Por el esquema adjunto (fig. 1) es fácil darse cuenta de que, tanto el agua bidestilada como el vapor que la originaba, sólo podían haber estado en contacto con el tubo metálico antes de llegar al vaso N. Además, este aparato reducía en lo posible el contacto del agua bidestilada con el aire ambiente.

El condensador fué hecho con una lámina de plata pura, cuyos bordes longitudiales se unieron para formar un tubo, juntándolos y doblándolos sobre sí mismos y comprimiéndolos fuertemente (agraffé). Para mayor seguridad se recubrió la unión, exteriormente, con soldadura de estaño puro.

Antes de poner en uso este refrigerante, limpiamos el interior del tubo de plata con un algodón, sujeto al extremo de una larga varilla de vidrio, impregnado de una solución de CO_2HNa, con gran exceso

de esta sal en suspensión. Prolongábamos la limpieza hasta obtener, repetidas veces, que el algodón no se obscureciera en lo más mínimo al ser frotado a lo largo del interior del tubo. Éste era, finalmente, lavado por abundantísima circulación de agua destilada.

Para destilar el agua le agregábamos MnO_4K en una proporción aproximada de 1 gramo por litro. Colocada en el gran matraz, la calentábamos con un hornillo a gas, y cuando hervía tumultuosamente dejábamos circular sus vapores durante 5 minutos por el tubo de plata, al que le suprimíamos la circulación exterior de agua fría. Al cabo de ese tiempo hacíamos funcionar el refrigerante y los primeros 300 centímetros cúbicos que destilaban eran desechados. De los 5 litros de agua destilada inicial recogíamos, aproximadamente, 3500 a 4000 centímetros cúbicos, pues siempre dejábamos sin destilar más o menos 1 litro de agua en el matraz.

Todas las partes de vidrio del destilador, así como los recipientes en que recogíamos el agua destilada, eran previamente lavados con mezcla sulfocrómica y sometidos 15 minutos a la acción de la corriente de vapor.

El agua bidestilada la conservábamos en matraces de Jena de 2 a 6 litros, lavados en la forma indicada y tapados, aplicándoles a las bocas varias hojas superpuestas de papel de estaño plegadas en sus bordes, a fin de que se adaptaran bien a la abertura.

Para utilizarla en la preparación de soles la vertíamos directamente en un cilindro graduado, donde medíamos la cantidad deseada y luego la trasvasábamos al matraz en el que hacíamos la reducción sin emplear sifones, pipetas ni embudos en los trasvases.

Hemos usado también agua destilada obtenida en el aparato descrito, a partir de agua destilada que durante 48 horas habíamos mantenido a la ebullición con MnO_4K disuelto. Comprobamos luego que no había ventaja alguna en este tratamiento previo, a juzgar por la identidad de los resultados obtenidos con las dos clases de agua bidestilada.

Por lo general, en nuestros ensayos hemos empleado agua bidestilada obtenida en el día (excepcionalmente nos sobraba agua de un día para el siguiente) cuya conductividad era $\lambda_{18°} = 1{,}2$ a $1{,}5 \cdot 10^{-6}\,\Omega^{-1}\,cm^{-1}$.

Para estudiar la influencia del H_2S disuelto en el agua sobre la obtención de buenos aurosoles, agregábamos al agua bidestilada pequeñísimas fracciones de una solución de SNa_2 M/500. Preparábamos ésta, disolviendo 0,1 gramos de $SNa_2, 9H_2O$ (Merck) en 200 centímetros cúbicos de agua bidestilada.

Medíamos pequeñas porciones de esta solución utilizando una pipeta terminada en un fino capilar, que formaba gotas de 0,0074 centímetros cúbicos (135 gotas = 1 cm^3). Una gota de la solución de SNa_2 M/500 correspondía a $1{,}48 \cdot 10^{-8}$ mol de SNa_2.

En algunos ensayos hemos empleado soluciones menos concentradas de SNa_2, preparadas a partir de la solución M/500, diluída en serie en tubos de ensayo parafinados, usando pipetas también parafinadas interiormente a fin de evitar la adsorción por el vidrio que, en soluciones tan diluídas, modifica fundamentalmente las concentraciones de las diluciones obtenidas.

Para preparar los aurosoles empleábamos una solución de cloruro de oro (crist. obscuro, de Merck) que contenía 1 gramo de sal en 90 centímetros cúbicos de agua bidestilada, una solución 0,18 N. CO_3K_2 (sal anhidra, pro análisis de Merck) y una solución de formol obtenida diluyendo 1,2 centímetros cúbicos de formol Merck en 100 centímetros cúbicos de agua bidestilada. Todas estas soluciones las conservábamos en frascos de vidrio de Jena, tapados con papel de estaño.

Siempre procedíamos sobre 120 centímetros cúbicos de agua bidestilada, que calentábamos en matraces de Erlenmeyer de vidrio de Jena, de 300 centímetros cúbicos, lavados cada vez con agua regia, mezcla sulfocrómica en caliente, agua destilada y corriente de vapor.

Calentamos en quemadores de gas, de Bunsen o de Teclú, interponiendo tela metálica cubierta de amianto, pero luego optamos por el calentamiento eléctrico (calentador Hotpoint de 4″) a fin de evitar la acumulación en la atmósfera del laboratorio de los productos de combustión del gas.

Los resultados fueron iguales en todos nuestros ensayos, calentando con gas o con electricidad.

Cuando el agua hervía ($\pm$ a los tres minutos) la retirábamos del calentador y le agregábamos 1 centímetro cúbico de cada una de las soluciones, y en el orden Cl_3Au, CO_3K_2, H_2CO, agitando cada vez, medidas con pipetas de vidrio común de 1 centímetro cúbico, lavadas diariamente con mezcla sulfocrómica. La adición de reactivos requería 0,30 a 1 minuto. Calentábamos en seguida, nuevamente y medíamos el tiempo transcurrido entre la adición del formol y la aparición del primer tinte rosado observable, intervalo al que designamos «tiempo de reducción».

Cuando agregábamos SNa_2, lo hacíamos inmediatamente después de la adición del CO_3K_2, salvo en los ensayos que expresamente consignaremos.

Operando en estas condiciones hemos podido comprobar que es extraordinaria la influencia que ejerce la presencia de SNa_2 en la obtención de buenos aurosoles.

Con agua bidestilada, en ausencia de SNa_2, se obtienen aurosoles de color rojo púrpura o azulado, con abundantísimo velo pardo amarillento. Su aspecto por incidencia y refracción corresponde al tipo 5*a* representado en los cuadros de Zsigmondy, que figuran en las páginas 148-149 de la obra de W. Ostwald, *Licht und Farbe in Kolloiden.*

Por adición de una gota de la solución de SNa_2 M/500, se obtienen hermosísimos aurosoles rojo rubí, sin velo aparente, pero que iluminados con luz solar directa o con el arco voltáico presentan el fenómeno de Tyndall. Por su aspecto parecen corresponder al tipo 0 de los cuadros de Zsigmondy mencionados.

Disminuyendo las cantidades de SNa_2 agregadas, se puede comprobar que con la adición de una gota de solución M/12.500 SNa_2 se nota perfectamente el mejoramiento en las condiciones del sistema para proporcionar aurosoles, y con 3 gotas de sulfuro de sodio M/62.500 el efecto era aún observable.

La concentración en SNa_2 del aurosol correspondía, en este último caso, a $3 . 10^{-9}$M (0,0001 mg. SH_2 por litro).

Por otra parte, aumentando la concentración de SNa_2, se llega a impedir la formación de aurosoles. Se produce la reducción, pero el oro se separa como un polvo anaranjado pardusco, dejando el líquido incoloro o ligeramente celeste. Este efecto se observa ya por la adición de 30 gotas de sulfuro de sodio M/500, que determina en el aurosol una concentración $3,7 . 10^{-6}$M SNa_2 (0,13 mg. SH_2 por litro).

Con 40 gotas la reducción se inicia débilmente, pero el color rosado no se intensifica aun después de 30 minutos de ebullición, tomando el líquido en cambio un color débilmente celeste.

Buenos aurosoles rojo rubí (tipos 0, 1, 2, 3, 4, de los cuadros de Zsigmondy) se obtienen cuando las cantidades de SNa_2 agregadas oscilan entre 10 gotas de SNa_2 M/500 y 3 gotas SNa_2 M/5000 que, respectivamente, producen en los aurosoles las concentraciones de $1,2 . 10^{-6}$ y $3,7 . 10^{-8}$ M SNa_2. Los mejores resultados los obteníamos agregando a los 120 centímetros cúbicos de agua 1 gota de SNa_2 M/500, lo que correspondía a una concentración $1,2 . 10^{-7}$ M SNa_2 (0,004 mg. SH_2 por litro).

Los aurosoles que obteníamos contenían 0,046 por mil de oro metálico, concentración que corresponde a 0,00023M = M/4272. Con este

dato y las concentraciones correspondientes a las cantidades de SNa_2 empleadas, pudimos calcular la relación entre las cantidades de átomos de oro y de azufre contenidas en el coloide. Llamamos Au/S a esta relación. Tendremos así :

1° Dosis mínimas de SNa_2 cuyos efectos son observables en la obtención de aurosoles :

$$3 . 10^{-9}M; \qquad Au/S = 78.200;$$

2° Dosis límites para obtener buenos aurosoles :

$$1{,}2 . 10^{-6} — 3{,}7 . 10^{-8}M; \qquad Au/S = 190 \text{ a } 6300;$$

3° Dosis óptima de SNa_2 para obtener buenos aurosoles :

$$1{,}2 . 10^{-7}M; \qquad Au/S = 1900;$$

4° Dosis mínima que impide la formación de aurosoles :

$$4{,}9 . 10^{-6}M; \qquad Au/S = 47.$$

El instante más adecuado para hacer actuar el SNa_2 es el momento en que el agua ha llegado a hervir, agregándolo después de la sal de oro y del álcali. Adicionando el SNa_2 al agua fría no se notan tan bien sus efectos, pues probablemente durante el calentamiento se volatiliza el H_2S formado por hidrólisis, aunque no es inadmisible que se oxide, lo que consideramos menos probable puesto que no importa tanto agregar en frío el SNa_2 si previamente se ha alcalinizado el agua con CO_3K_2. Se obtienen también así buenos aurosoles, aunque inferiores a los obtenidos agregando el SNa_2 en caliente.

Cuando el SNa_2 se adiciona después de breve ebullición (0,15′, 1′) del líquido que ya contiene los demás reactivos, incluso el formol, los resultados son inferiores o nulos.

Procediendo del modo que hemos señalado, en presencia de SNa_2, nos encontramos con que no influye sobre el aspecto de los aurosoles obtenidos la forma en que se efectúa el calentamiento, siempre que sea suficiente para mantener el líquido en fuerte ebullición.

Hemos comprobado también que la presencia de SNa_2 influye sobre el tiempo de reducción, disminuyéndolo apreciablemente.

Este comportamiento del SNa_2 nos ha ofrecido también la ventaja de poder preparar aurosoles muy concentrados (0,33 por 1000 de Au) y de excelente aspecto, así como de operar con grandes masas de líquidos. Llegamos a obtener en una preparación 3 litros y medio de

aurosol de igual aspecto al obtenido procediendo sobre 120 centímetros cúbicos, y no nos preocupamos de experimentar con mayores volúmenes. En estos ensayos empleábamos SNa_2 en la proporción conveniente para obtener la relación Au/S 1900, valor óptimo, por nosotros hallado, y lo conseguíamos fácilmente agregando a la mezcla una gota de SNa_2 M/500 por cada centímetro de la solución de Cl_3Au empleada.

Resuelta la manera de obtener constantemente aurosoles rojos, nos propusimos fijar las normas para obtener siempre soluciones iguales, juzgadas por sus aspectos por transparencia y por reflexión.

Pronto nos convencimos de que existían factores desconocidos que influían sobre la velocidad de reducción de la sal de oro y sobre el aspecto del producto obtenido. Tan pronto se formaban aurosoles perfectamente diáfanos, como resultaban otros con velo marrón más o menos acentuado; a veces la reducción se producía en pocos segundos, en otras demoraba más de dos minutos. Estas discrepancias se acentuaban cuando operábamos con aguas obtenidas en distintas destilaciones o conservadas durante distinto tiempo. A pesar de todas las precauciones que tomábamos para proceder en condiciones idénticas : forma y duración del calentamiento, instante preciso y manera de agregar los reactivos, etc., no llegábamos a obtener los resultados con la concordancia a que aspirábamos.

Como a veces el proceso se desarrollaba en forma tan rápida que no nos permitía homogenizar el líquido al agregar los reactivos antes que se manifestaran sus efectos, estimamos que un primer paso para llegar a interiorizarnos de los factores que influían en las reacciones que tenían lugar lo daríamos al conseguir que el proceso se desarrollara lentamente.

Fué con esta idea que empezamos a estudiar la formación de aurosoles por el método de Zsigmondy, operando a la temperatura ambiente.

En esta nueva serie de experimentos hemos procedido con las mismas precauciones que ya hemos señalado. La única variante ha consistido en la forma de obtener y conservar el agua. El agua destilada era redestilada previa adición de MnO_4K, y luego sometida a una nueva destilación pero sin adición alguna. En ambas operaciones utilizábamos condensadores de vidrio de Jena, formados por una sola pieza, desde el matraz en que hervía el agua hasta el recipiente en que la recogíamos. Además el extremo, que se introducía unos 10-15

centímetros en el cuello del matraz destilador (de 10-12 litros de capacidad de vidrio de Jena), estaba lleno de lana de vidrio, previamente tratada con mezcla sulfocrómica en caliente, lo que impedía que el vapor arrastrara mecánicamente las gotitas que se desprendían de la superficie del agua hirviente.

El agua, después de la segunda redestilación, era recogida en un gran matraz (10-12 litros) de vidrio de Jena, provisto de un cierre esmerilado que daba paso a 3 tubos (fig. 2) : el tubo *a*, al que se aplicaba el extremo del refrigerante y por donde se introducía el agua a medida que destilaba; a este tubo se adaptaba un tapón esmerilado, con el que se lo cerraba una vez lleno el recipiente de agua. El tubo *b*, un sifón terminado en una llave de vidrio, servía para extraer el agua. Finalmente, el tubo *c* daba entrada al aire exterior a medida que se desagotaba el recipiente, y gracias a una espesa capa ($\pm$ 20 cm.) de algodón (*d*) impregnado en una solución de plumbito sódico y secado en la estufa, el H_2S contenido en la atmósfera era retenido evitando su contacto con el agua redestilada y su disolución en ella.

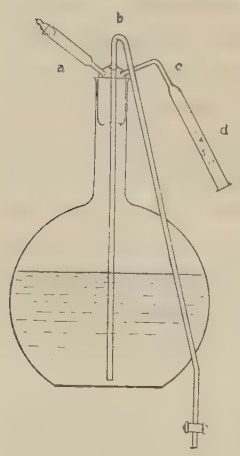


Figura 2

El agua así obtenida proporcionaba sistemáticamente malos aurosoles, al punto de ser líquidos de color ocre rojizo amarillento, azules o violados por transparencia. La adición de SNa_2 permitía obtener excelentes aurosoles rojo rubí, diáfanos. Es de notar, sin embargo, que el agua conservada en la forma descrita mejoraba paulatinamente sus propiedades, al punto que al cabo de varios días proporcionaba hermosos aurosoles rojos sin adición de SNa_2, propiedad que desmejoraba sometiéndola unos minutos a la ebullición. Esta agua hervida daba a su vez buenos aurosoles por adición de SNa_2. Esta observación que acabamos de señalar fué el primer indicio que tuvimos sobre la posibilidad de que, además del H_2S, existieran en el aire otros factores transmisibles al agua, que mejoraban su calidad para obtener aurosoles según la técnica de Zsigmondy.

En los experimentos que pasamos a relatar hemos operado a la temperatura ambiente empleando agua recién obtenida, y si databa de varios días verificábamos previamente que se conservaba inapta para dar buenos aurosoles a la temperatura de ebullición.

Hemos estudiado :

1° Influencia de la concentración de SNa_2;

2° Influencia del tiempo de contacto $Cl_4AuH + CO_3K_2$ y $Cl_4AuH + CO_3K_2 + SNa_2$;

3° Influencia del instante de la adición del SNa_2.

Influencia de la concentración de SNa_2. — En una serie de frascos Erlenmeyer, de vidrio de Jena, introducimos 100 centímetros cúbicos de agua, 1 centímetro cúbico de la solución de cloruro de oro y 1,3 centímetros cúbicos de solución de CO_3K_2. Agitamos bien, y a los 20 minutos agregamos cantidades crecientes de SNa_2. A las 22 horas de estar conservadas en la obscuridad y a la temperatura ambiente (20-22°), se observa el aspecto que presentan y se agrega al contenido de cada frasco 1 centímetro cúbico de solución de formol. Medimos al cabo de cuánto tiempo (T_r) se inicia en cada uno la reducción, y tomamos nota del color y aspecto final de los aurosoles así como de la intensidad del efecto Tyndall que presentan.

Todos estos datos se encuentran en el cuadro de la página 212.

Los ensayos 1 y 20 son testigos, pues los líquidos no contienen SNa_2.

De estos experimentos se desprende :

1° Cantidades crecientes de SNa_2 aceleran la reducción de la sal de oro;

2° Los efectos favorecedores de la presencia de SNa_2 se notan aún cuando se halla en concentraciones del orden de $2 \cdot 10^{-10}$M;

3° Es posible obtener por este método aurosoles ópticamente vacíos (efecto Tyndall negativo);

4° SNa_2 en concentraciones del orden $1 \cdot 10^{-4}$M actúa como reductor dando aurosoles rojo violáceos.

Influencia del tiempo de contacto de la sal de oro con el álcali en presencia y en ausencia de SNa_2. — Preparamos dos mezclas líquidas, A y B, con la siguiente composición :

A : 200 cm³ H_2O + 2 cm³ sol. Cl_4AuH + 2,26 cm³ sol. CO_3K_2;

B : 200 cm³ H_2O + 2 cm³ sol. Cl_4AuH + 2,26 cm³ sol. CO_3K_2 + 0,7 cm³ SNa_2 M/50.

Inmediatamente de producidas las mezclas, y luego al cabo de los tiempos *t*, extraemos muestras de cada uno de los líquidos (10 cm³) : a la muestra del líquido A le agregamos 0,35 centíme-

CUADRO I

Número	SNa_3 agregado en 100 cm³	Concentración del SNa_2	Aspecto del líquido a las 22 horas	Tiempo de reducción T_r	Aspecto final del sol	Fenómeno de Tyndall
1	0	0	Incoloro	2200′	Rojo púrpura; mucho velo	Muy marcado
2	0,0074 cm³ M/500.000	$1.48\ 10^{-10}$ M	»	2100′	» »	»
3	0,037 » M/500.000	$7,4\ 10^{-10}$ M	»	2010′	» »	»
4	0,0074 » M/50.000	$1,48\ 10^{-9}$ M	»	—	» »	»
5	0,037 » M/50.000	$7,4\ 10^{-9}$ M	»	—	» »	»
6	0,0074 » M/5.000	$1,48\ 10^{-8}$ M	»	2270′	Rojo rubí con velo	++++
7	0,037 » M/5.000	$7,4\ 10^{-8}$ M	»	2070′	» »	+++
8	0,0074 » M/500	$1,48\ 10^{-7}$ M	Gris azulado muy débil	1660′	» »	+++
9	0,037 » M/500	$7,4\ 10^{-7}$ M	»	2240′	» »	+++
10	0,074 » M/500	$1,48\ 10^{-6}$ M	»	1840′	Rojo rubí poco velo	++
11	0,5 » M/500	$1,0\ 10^{-5}$ M	»	1500′	» »	++
12	2,5 » M/500	$5,0\ 10^{-5}$ M	»	430′	Rojo rubí diáfano	+
13	3,0 » M/500	$6,0\ 10^{-5}$ M	»	425′	» »	+
14	0,35 » M/50	$7,0\ 10^{-5}$ M	»	185′	» »	+
15	0,40 » M/50	$8,0\ 10^{-5}$ M	»	145′	» »	+
16	0,45 » M/50	$9,0\ 10^{-5}$ M	»	110′	» »	+
17	0,50 » M/50	$1,0\ 10^{-4}$ M	»	75′	» »	—
18	0,55 » M/50	$1,1\ 10^{-4}$ M	Gris azulado débil	48′	» »	—
19	0,60 » M/50	$1,2\ 10^{-4}$ M	Violáceo	27′	Rojo bordeaux diáfano	—
20	0	0	Incoloro	2280′	Rojo púrpura mucho velo	Muy marcado

el tono se intensifica ↓ en el sentido de la flecha

tros cúbicos de SNa_2 M/50, y luego agregamos a ambas muestras 1 centímetro cúbico de formol al 1,2 por ciento. Medimos los tiempos t_i y t_f en que se inicia y termina la reducción en cada uno de los líquidos.

En el siguiente cuadro pueden leerse los resultados.

CUADRO II

Número	Líquido	t	t_i	t_f
1	A	0	60′	120′
2	B	0	60′	120′
3	A	40′	—	$<23^h$
4	B	40′	20′	110′
5	A	85′	—	$<23^h$
6	B	85′	15′	95′
7	A	130′	—	$<23^h$
8	B	130′	10′	50′
9	A	180′	—	$<23^h$
10	B	180′	15′	40′
11	A	1385′	—	—
12	B	1385′	3′	10′
13	A	2850′	—	—
14	B	2850′	2′	10′
15	A	11.650′	—	—
16	B	11.650′	3′	30′ (?)

De estos experimentos se deduce :

1° Cuanto más prolongado es el contacto $Cl_4AuH + CO_3K_2$ en presencia de SNa_2 (líquido B) más rápidamente se produce la reacción;

2° Prolongando el contacto de la mezcla $Cl_4AuH + CO_3K_2$ (líquido A) pierde su capacidad de ser reducida en presencia de SNa_2.

Por otra parte hemos hecho las siguientes observaciones :

1ª La mezcla $Cl_4AuH + CO_3K_2$ (líquido A) es reducible en frío por el formol, y tanto más rápidamente cuanto más tiempo ha durado el contacto antes de la adición del reductor. En la mezcla fresca se inicia la reducción después de 24 horas, y en mezclas que datan de varios días la reducción se inicia a los pocos minutos;

2ª En algunos tubos del experimento anterior se nota que la reducción se inicia en la superficie en contacto con el aire, bajo la apariencia de una zona roja que avanza en profundidad. Cuando las mezclas

datan de más de 24 horas, la reducción se inicia simultáneamente en toda la masa del líquido;

3ª Cuando a la mezcla $Cl_4AuH + CO_3K_2$ (líquido A), que ha permanecido más de 24 horas en contacto, se le agrega SNa_2, no se observa reducción por el formol aunque se deje actuar durante varias horas al SNa_2 sobre aquella mezcla antes de agregar el formol.

Estos resultados nos sugirieron las siguientes hipótesis de trabajo:

1ª El Cl_4AuH se transforma en medio alcalino lentamente, de acuerdo a la reacción:

$$2Cl_4AuH + 5CO_3K_2 = 2AuO_2K + 8ClK + 5CO_2 + H_2O.$$

Esta reacción será completa al cabo de 24 horas;

2ª El SNa_2 actúa sobre el Cl_4AuH formando S_2Au_2; y éste, en presencia del exceso de Cl_4AuH, se transforma en Au metálico y SO_4H_2, como fué demostrado por Levol (1), Antony y Luchesi (2) y Schneider (3). Esta última transformación es más lenta en frío que en caliente.

El oro se separaría en un grado de dispersión tan grande, que formaría gérmenes que crecerían en medio alcalino bajo la acción reductora que ejerce el formol sobre el AuO_2Na;

3ª El SNa_2 no actúa sobre el AuO_2Na para formar S_2Au_2 de manera que cuando se le agrega a las soluciones alcalinas de Cl_4AuH persiste el ión S^{--} en solución, cuya acción inhibidora sobre la acción reductora del formol fué establecida por Hiege (4).

Estas consideraciones permiten explicarnos los resultados observados: Si se agrega SNa_2 mientras queda Cl_4AuH sin transformarse en AuO_2Na (caso de los líquidos B y de los ensayos 1, 3, 5, 7 y 9 con líquido A) hay formación de aurosoles; y en cambio si se agrega tardíamente, cuando todo el oro disuelto se halla al estado de AuO_2Na, el formol no puede actuar como reductor (ensayos 11,13 y 15). Por otra parte, a medida que se desarrolla la reacción entre el S_2Au y el Cl_4AuH aumenta el número de gérmenes y, por lo tanto, la velocidad de formación del aurosol. En nuestros experimentos alcanzamos la velocidad máxima a las 24 horas de preparadas las

(1) Levol, *Ann. Chim. Phys.*, (3), XXX, 355 (1850).

(2) Antony y Lucchesi, *Gazz. Chim. Ital.*, XIX, 545 (1889).

(3) Schneider, *Ber. deutsch. chem. Ges.*, XXIV, 2241 (1891).

(4) K. Hiege, *Tesis*, Gotinga, 1914.

mezclas B, a partir de cuyo tiempo la reducción se produjo en 2-3 minutos (ensayos 12,14 y 16).

Completando los ensayos anteriores hemos podido hacer las siguientes observaciones :

1° La solución alcalina de oro (líquido A) recién preparada no es reducida por el formol, en frío, al cabo de 20 horas de acción; pero sí lo es en presencia de una buena proporción de SNa_2;

2° La misma solución alcalina de oro después de las 24 horas de ser preparada, o la mezcla fresca sometida a la ebullición y enfriada, es rápidamente reducida por el formol en ausencia de SNa_2, y no lo es en presencia del mismo. Una concentración de $2 . 10^{-6}$M SNa_2 produce un retardo en la reducción y de $5 . 10^{-6}$M impide la formación del aurosol;

3° La solución alcalina de oro envejecida (más de 24 horas de preparación) se reduce rápidamente en caliente por la acción del formol, dando aurosoles rojos con velo; pero adicionada previamente con 0,007 centímetros cúbicos de SNa_2 M/500 (en 10 cm³ de líquido) no se observa reducción ni aun después de prolongada ebullición. Sin embargo, agregando una gota de la solución de cloruro áurico se inicia la reducción inmediatamente.

Acción reductora del SNa_2. — Si el sulfuro de sodio da lugar a la formación de gérmenes de oro en la forma que más arriba hemos admitido, debe ser posible aprovechar su acción reductora para acrecentar estos gérmenes y formar aurosoles.

En efecto : Agregamos a 100 centímetros cúbicos de H_2O, 1 de la solución áurica y 0,5 de SNa_2 M/50. Llevado a la ebullición se obtiene un líquido azulado que, por adición de 0,7 centímetros cúbicos de SNa_2 M/50, se transforma en un sol color rojo rubí.

Por otra parte, 100 cm³ de agua + 1 cm³ de solución áurica + 1 cm³ de SNa_2 M/50, da a la ebullición, un líquido violáceo cuyo tinte no varía al agregársele 1 centímetro cúbico de SNa_2 M/50. Pero si a esta mezcla se le adiciona 1 centímetro cúbico de la solución áurica, se forma instantáneamente un espléndido aurosol color rojo rubí.

La acción reductora del SNa_2 se manifiesta en medio ácido, y hay formación de aurosoles cuando el Cl_4AuH se halla en exceso como para actuar sobre el S_2Au_2 formado.

Un exceso de SNa_2 forma soluciones coloidales de S_2Au_2 (1) de

(1) Schneider, *Ber. deutsch. chem. Gess.*, XXIV, 2241 (1891).

color amarillo pardo, perfectamente diáfanas, ópticamente vacías (Tyndall negativo) que soportan una prolongada ebullición. En una solución así preparada oxidé el exceso de SNa_2 manteniéndola 20 horas en bañomaría, sometida a la acción de una corriente de aire filtrado por algodón.

Este sol de S_2Au_3 da espléndidos aurosoles rojos por adición de Cl_4AuH_2; a la temperatura de ebullición se forma instantáneamente el sol, pero a la temperatura ambiente la reducción es mucho más lenta.

De manera que el SNa_2 puede reducir las soluciones de Cl_4AuH, en frío y en caliente, dando lugar a hermosísimos aurosoles rojos ópticamente vacíos. Estos aurosoles no son muy estables, por la acidez que adquiere el medio (1), (2), observándose que con el tiempo el color vira hacia el azul. La adición de álcali hasta la neutralización las estabiliza, al punto de poder ser conservadas mucho tiempo con su mismo aspecto original.

Finalmente, hemos combinado las acciones reductoras del SNa_2 en medio ácido y del formol en medio alcalino, procediendo en la siguiente forma : Sobre 100 centímetros cúbicos de agua agregamos 1 centímetro cúbico de la solución áurica y cantidades variables del sulfuro sódico. Hervimos y alcalinizamos con CO_3Na_2. La adición de formol provoca la formación instantánea de aurosoles con los aspectos más variados, según la cantidad de gérmenes formados. En esta forma es posible obtener constantemente, y con distintas muestras de agua, aurosoles rojos ópticamente vacíos.

Reducción espontánea de las soluciones alcalinas de oro. — Un hecho que nos llamó la atención en nuestros experimentos fué la formación de aurosoles rojos en las mezclas alcalinas de oro que permanecieron varias semanas sobre nuestra mesa de trabajo, sin que se les hubiera agregado formol.

Que el hecho sucediera en presencia del sulfuro sódico, condiciones en que se producía con más rapidez, pudimos aclararlo por la acción reductora que tiene esta sal; pero nos extrañó que actuara en medio alcalino, y que en su ausencia, aunque más lentamente, también se formaran aurosoles.

Pudimos establecer que la acción reductora la ejercía alguna subs-

(1) Antony y Lucchesi, *Gazz. Chim. Ital.*, XIX, 545 (1889).

(2) Schneider, *Ber. deutsch. chem. Gess.*, XXIV, 2241 (1891).

tancia contenida en el aire que, en contacto con el líquido, entraba en solución. En efecto, en las soluciones alcalinas de oro conservadas en ampollas cerradas, fuera del contacto del aire, no tiene lugar la formación de aurosoles; mientras que sí se forman cuando el líquido permanece en contacto con el aire, aun con la reducida cantidad que cabe en el frasco de Erlenmeyer, cuya boca cubríamos con una hoja de estaño.

Este fenómeno, agregado a otros dos : la frecuencia con que notamos que los aurosoles en frío empezaban a producirse en la capa superior del líquido en contacto con el aire, principalmente operando en tubos de ensayo; y, por otra parte, que el agua destilada recientemente obtenida no da buenos aurosoles, pero en cambio mejora sus propiedades cuando se la estaciona varias semanas (Zsigmondy, Hiege, etc.), nos indujo a investigar qué papel desempeñaba el contacto con el aire en las propiedades del agua utilizable para obtener buenos aurosoles por el método de Zsigmondy.

Acción del contacto con el aire. — Hemos comprobado que el agua redestilada, conservada fuera del contacto del aire durante varias semanas, no mejora de calidad en lo referente a los aurosoles que con ella se obtienen. En cambio, si permanece en recipientes a los que se llena incompletamente, de manera que se halle en contacto con el aire, se observa que a medida que transcurren los días, proporciona mejores aurosoles. Igual fenómeno hemos notado disponiendo el almacenamiento del agua en la forma que anteriormente hemos descrito, es decir, filtrando el aire que llega a su contacto a través de algodón impregnado en plumbito sódico, que retiene el H_2S que puede contener. Por lo tanto, no debe atribuirse al H_2S del aire, que podría disolverse en el agua, la única causa de la mejoría que experimenta en sus propiedades.

Si a través del agua recientemente redestilada, alcalinizada con CO_3K_2, hacemos circular lentamente una corriente de aire (1-2 burbujas de 1 cm^3/seg.), observamos que, al cabo de varios días, es utilizable para obtener excelentes aurosoles rojos sin necesidad de agregarle SNa_2; pero pierde tan valiosa propiedad si se la somete a la ebullición durante 5 minutos. Es de señalar, además, que en esta agua aereada se inicia la reducción de la sal de oro (se pone el líquido azulado) antes de agregar el formol.

Si el aire que burbujea por el agua es previamente filtrado a través de una capa de algodón, se nota la mejoría de las condiciones del

agua, pero no llega a manifestar acción reductora sobre la sal áurica. Si el burbujeo se prolonga durante muchos días, queda el agua inapta para obtener aurosoles buenos. Si el aire es filtrado a través de algodón con plumbito sódico, su burbujeo a través del agua, no sólo no mejora las condiciones de ésta, sino que también la hace inutilizable aun agregándole pequeñas cantidades de SNa_2.

Efectos análogos hemos observado manteniendo el agua en contacto con el aire libre del laboratorio. En un cristalizador de vidrio de 24 centímetros de diámetro introducimos 400 centímetros cúbicos de agua recién bidestilada y colocamos sobre él, a unos 10-15 centímetros de distancia, una hoja de papel satinado que protege el agua contra las materias de suspensión del aire que podrían caer en ella. A las 24 horas de contacto con el aire del laboratorio adquiere el agua la propiedad de reducir las sales de oro en medio alcalino. Completando la reducción con formol, sólo obteníamos soles violáceos o azulados.

Todas estas observaciones son argumentos muy atendibles para admitir que en su «estacionamiento» el agua destilada incorpora substancias contenidas en el aire que la hacen aptas para proporcionar los clásicos aurosoles rojos.

El agua estacionada pierde sus buenas cualidades por breve ebullición (2′-5′), pero la recupera por adición de ínfimas cantidades de SNa_2.

No le atribuímos, sin embargo, un papel preponderante al SH_2 del aire, porque como hemos visto es también activo el aire privado de SH_2 y hemos notado, además, que la acción reductora del agua aereada se manifiesta en medio alcalino, condición que no tiene el H_2S.

Debemos pensar que el aire contiene otras substancias reductoras, en suspensión y volátiles (materia orgánica, CO, etc.) capaces de entrar en solución o suspensión en el agua.

Las cantidades necesarias para hacer apta al agua para dar buenos aurosoles son de un orden muy pequeño. Hemos comprobado que un agua conservada durante 10-12 días en el recipiente de la figura 2 perdía sus buenas cualidades si en los 100 centímetros cúbicos empleados en la reducción agregábamos una gota de SO_4H_2 N/10 y 2 gotas (0,1 cm^3) de MnO_4K N/3000. El agua así tratada daba aurosoles azul violáceos por transparencia, y color pardo rojizo, complemente opacos, por incidencia. Es de notar que la adición por separado de SO_4H_2 o la de MnO_4K, aun en proporciones 3-4 veces mayores a las indicadas, no influían sobre la calidad del agua y, además, que

agua tratada con SO_4H_2 y MnO_4K recuperaba sus cualidades por adición de SNa_2.

El empeoramiento de calidad del agua por larga ebullición, se observa indistintamente cuando el calentamiento se hace en recipientes de platino, cuarzo o vidrio de Jena, y no debe atribuirse al material que disuelve de las paredes del recipiente, dado que, según nuestras observaciones, son insignificantes los aumentos de conductividad que experimenta después de media hora de ebullición, como lo evidencia el siguiente cuadro :

CUADRO III

Efecto de la ebullición prolongada sobre la conductividad eléctrica del agua destilada

Material del recipiente empleado	Conductividad originaria del agua	Conductividad del agua a los 30′ de ebullición
Platino.....	$\lambda_{18°} = 6{,}3 \cdot 10^{-6}$ (1)	$\lambda_{18°} = 9{,}0 \cdot 10^{-6}$
Cuarzo.....	$= 1{,}7 \cdot 10^{-6}$ (2)	$= 1{,}8 \cdot 10^{-6}$
Vidrio de Jena.....	$= 1{,}5 \cdot 10^{-6}$ (2)	$= 18{,}0 \cdot 10^{-6}$

La acción eficaz de pequeñísimas cantidades de materia reductora (orgánicas) contenidas en el agua, para obtener buenos aurosoles, hemos tenido oportunidad de observarla en ensayos realizados con agua electrodializada.

En efecto, durante la electrodiálisis entran en solución pequeñas proporciones de materia orgánica provenientes de las membranas que limitan la célula central que contiene el agua. En nuestros ensayos con mi discípula, la doctora Guerrero, hemos encontrado los siguientes valores (3) :

(1) Agua destilada común.

(2) Agua bidestilada con condensador de plata.

(3) Wernicke y Guerrero, *Anales de Farm. y Bioquímica,* II, 35 (1931).

CUADRO IV

Efectos sobre el agua destilada de la electro-diálisis (24 horas) con ánodo de carbón y cátodo de plata y diversas membranas

	Agua empleada	Agua electro-dializada con membranas de		
		Celofán	Papel pergamino	Colodión
Conductividad en $\Omega^{-1}cm^{-1}$.	$1,4 . 10^{-6}$	$4,08 . 10^{-6}$	$5,26 . 10^{-6}$	$3,7 . 10^{-5}$
Materia orgánica (1).....	0	0,0595	0,0385	0,021
pH.....	6 . 43	3,06	6,43	4,85

Por electrodiálisis el agua destilada, no sólo incorpora materia orgánica en suspensión, sino que también aumenta, aunque en pequeña proporción, su conductividad eléctrica.

El agua destilada, electrodializada entre membranas de papel pergamino o celofán, proporciona muy buenos aurosoles, lo que no se observa empleando membranas de colodión. Por otra parte, basta el contacto del agua con las membranas, sin necesidad de establecer el paso de corriente eléctrica, para que pueda observarse la mejoría señalada en las cualidades del agua.

Queremos, finalmente, agregar algunas observaciones referentes a un punto tratado por Zsigmondy y sus sucesores, sin que hasta ahora se haya dado una explicación satisfactoria. Nos referimos al hecho de que, cuanto más se prolonga la ebullición de la solución alcalina de oro, tanto más rápidamente se desarrolla la acción reductora del formol. Zsigmondy lo atribuye a la eliminación del CO_2 cuya presencia perturbaría la reducción.

Pero hemos observado que, prolongando el contacto a la temperatura ambiente, se observa también que, cuanto más tiempo se ha conservado el líquido alcalino, tanto más rápidamente actúa el formol. Como en las soluciones alcalinas de oro se produce una reducción «espontánea», ya a la temperatura ambiente y con mayor velocidad a la ebullición, no debe extrañarnos que el prolongado estacionamiento o prolongada ebullición de la mezcla alcalina acelere la acción del formol, pues en ambos casos aumenta el número de gérmenes con

(1) Expresada en gramos de oxígeno que consumen 100 litros de agua.

el transcurrir del tiempo. Por supuesto que se trata de aguas capaces de dar buenos aurosoles, es decir que contienen, aunque sea en proproporciones insignificantes, materias reductoras.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Considerando el conjunto de nuestras observaciones y experimentos, llegamos a la conclusión de que el formol, si bien es un buen reductor, es inapropiado para formar gérmenes coloidales. Su acción es eficaz en las mezclas alcalinas que contienen tales gérmenes.

La formación de gérmenes puede ser debida a substancias reductoras contenidas en el agua, probablemente de carácter orgánico, en proporciones tan pequeñas que bastaría para su oxidación una cantidad de 0,000005 gramos de oxígeno por litro.

Estas substancias reductoras puede incorporarlas el agua a su seno por simple contacto con el aire.

Queda, en esta forma, plenamente aclarado porqué el agua recién redestilada no da buenos aurosoles con el formol, y porqué mejoran sus propiedades cuando se la estaciona un tiempo, por supuesto que en contacto con el aire, aunque éste esté confinado.

Queda explicado también porqué Hiege no obtenía buenos aurosoles cuando se esmeraba en destruir la materia orgánica del agua, y cómo es que la materia orgánica por él hallada en el agua estacionada, no sólo no impedía la formación de gérmenes, como él lo dice, sino que era justamente lo que le imprimía sus buenas cualidades.

En nuestras investigaciones nos hemos encontrado con dos hechos a los cuales atribuímos especial importancia por el significado general que tienen :

1° Masas activas del orden 10^{-9} y aun 10^{-10}M hacer notar su influencia en ciertos procesos químicos;

2° Es difícil determinar exactamente las condiciones de ciertos sistemas químicos, por la facilidad con que inadvertidamente pueden incorporarse a ellos factores de acción no controlables.

No tenemos conocimiento de que en procesos químicos se hayan observado efectos de masas activas tan pequeñas como la que hemos tenido ocasión de estudiar. Es interesante que tan gran sensibilidad se observe en fenómenos coloidales, pues sólo en este tipo de medios dispersos se desarrollan los procesos vitales, y es bien conocido cuán

grandes pueden ser los efectos de pequeños factores en los fenómenos de la vida.

Por otra parte nos encontramos con que, dada la posibilidad de que tan pequeñas concentraciones de substancias puedan ejercer efectos decisivos en procesos fisicoquímicos, bien puede suceder que existan otros factores no controlados, al menos con nuestros métodos actuales de investigación, que nos pasen inadvertidos. Para apoyar esta sospecha, basta tener en cuenta que el agua más pura que habitualmente se emplea en los laboratorios tiene una conductividad específica del orden $1 . 10^{-6} \Omega^{-1} cm^{-1}$, lo que significa que debe contener disuelta una apreciable cantidad de electrólitos, pues al agua pura le corresponde, teóricamente, una conductividad de $0{,}0375 . 10^{-6} \Omega^{-1} cm^{-1}$. Kohlrausch y Heidweyler (1), trabajando en condiciones muy especiales, llegaron a obtener un agua con una conductividad de $0{,}042 . 10^{-6} \Omega^{-1} cm^{-1}$, a la que le atribuyen un contenido de impurezas electrolíticas del orden $4 . 10^{-8}$M, de manera que el agua pura de laboratorio debe contener una proporción mayor aun de impurezas (10^{-5}-10^{-6}M).

Por otra parte, llamaremos la atención sobre el papel importante que el contacto del aire puede desempeñar en muchos procesos fisicoquímicos, pues no sólo hemos visto en qué grado interviene en la preparación del oro coloidal, sino que ya hemos tenido oportunidad en otra ocasión de comprobar el mismo hecho en los interesantes fenómenos de activación oligodinámica del agua por ciertos metales (plata y cobre) (2) y (3).

CONCLUSIONES

1ª El agua bidestilada en recipientes de vidrio de Jena, empleando como condensador tubo de plata o el mismo vidrio, es inapta para obtener buenos aurosoles (Au_F), tanto si se trata de agua recientemente destilada como si es conservada fuera del contacto del aire;

2ª La misma agua mantenida 20 horas en contacto con un trozo de tubo de goma vulcanizada (Gentile) proporciona muy buenos aurosoles rojo rubí;

3ª Si en el agua bidestilada, llevada a la ebullición, se le introduce

(1) Kohlrausch y Heydweiler, *Ann. Phys. u. Chem.*, LIII, 209 (1894).

(2) Wernicke y Sordelli, *An. As. Quím. Arg.*, IX, 145 (1921).

(3) Wernicke y Modern, *Bioch. Zeitschrift*, CCXIV, 187 (1929).

un pequeño trozo de goma vulcanizada durante 3 ó 5 minutos, adquiere la propiedad de dar buenos aurosoles.

Por repetidos tratamientos consecutivos la goma pierde su aptitud de mejorar el agua, pero la recupera al cabo de 24 horas;

4ª El agua tratada según 2ª y 3ª no se pone opalescente y en el caso de 2ª aun después de semanas de contacto. Puede ser diluída de 5 a 6 veces su volumen de agua destilada, conservando su aptitud de dar buenos aurosoles;

5ª El agua bidestilada mantenida en contacto de goma sin vulcanizar (tipos crêpe ahumada y prensada) se pone opalescente y permite obtener excelentes aurosoles. Por ebullición no pierde esta propiedad;

6ª Las aguas obtenidas por los tratamientos (2) y (3) pierden su propiedad si son sometidas 10 minutos a la ebullición;

7ª El agua bidestilada mejora sus propiedades para dar buenos aurosoles cuando es mantenida en contacto con el aire, pero la acción prolongada tiene efectos negativos;

8ª La acción del contacto o burbujeo del aire no puede atribuirse exclusivamente al H_2S que éste pueda contener;

9ª El agua destilada, que mantenida en contacto con el aire se hace apta para obtener aurosoles rojos, contiene en solución substancias reductoras en una proporción — en nuestros ensayos — correspondientes a la acción oxidante de 0,000005 gramos de oxígeno por litro;

10ª Tratando con 0,1 cm^3 MnO_4K M/3000 en medio ácido (1 gota de SO_4H_2 M/10) un volumen de 100 centímetros cúbicos de agua estacionada, apta para formar buenos aurosoles rojos, pierde esta propiedad, pero la recupera por adición de ínfimas cantidades de SNa_2;

11ª Se obtienen muy buenos aurosoles agregando al agua bidestilada SNa_2 en la concentración de $1{,}6 \cdot 10^{-4}$ a $3{,}7 \cdot 10^{-8}$M. La concentración conveniente para obtener resultados óptimos es de $1{,}23 \cdot 10^{-7}$M SNa_2;

12ª La mínima concentración de SNa_2, de efectos sensibles sobre la obtención de oro coloidal, es de $1 \cdot 10^{-9}$ a $1 \cdot 10^{-10}$M;

13ª La concentración de $4{,}9 \cdot 10^{-9}$M de SNa_2 impide la formación de aurosoles;

14ª El sulfuro de sodio actúa sobre el Cl_4AuH pero no sobre el AuO_2Na, dando lugar a la formación de gérmenes coloidales;

15ª Es posible obtener soluciones de oro coloidal, aun rojas y ópticamente vacías, empleando como reductor al SNa_2;

16ª Es posible obtener aurosoles de distintos grados de dispersión

agregando cantidades variables de SNa_2 sobre la solución de Cl_4AuH, alcalinizando el medio con CO_3K_2 y terminando la reducción con formol;

17ª La adición de SNa_2 nos ha permitido preparar aurosoles muy concentrados (0,33 Au °/₀₀) y obtener grandes volúmenes (3500 cm³) en una sola operación con excelentes resultados;

18ª Por prolongada ebullición (30′) en recipientes de platino, cuarzo o vidrio de Jena, el agua bidestilada no modifica las propiedades que le hemos señalado, pues continúa siendo inapta para obtener buenos aurosoles, pero se hace apta por adición de SNa_2;

19ª Los resultados favorables de Zsigmondy y su escuela en la obtención Au_F pueden explicarse por la presencia de substancias reductoras en el aire, en cuyo contacto se deja estacionar el agua.

Agosto de 1931. Sección Físico-química biológica del Instituto Bacteriológico del Departamento Nacional de Higiene.

DES RETOURS DE L'ÉVOLUTION ET DE LA RELATIVITÉ DES THÉORIES

PAR PAUL MAGNE DE LA CROIX

RÉSUMÉ

Dans le présent travail, l'auteur expose pourquoi il est convaincu que, contre ce que l'on croit généralement, il est possible qu'un organe soit appelé à rétrograder pour reprendre ensuite son évolution; il est convaincu que c'est le dynamisme qui régit l'évolution et qui impose ces retours au mécanisme.

Comme preuve de ces rétrogradations possibles, il a choisi l'exemple de l'évolution du tibia établissant la corrélation de ses variantes avec l'évolution des allures, et il finit par démontrer, au moyen de cette corrélation, la relativité de la valeur des théories.

Il m'a été parfois reproché de n'avoir tenu aucun compte de l'anatomie comparée à établir ma phylogénie de la locomotion; or, c'est pour ne pas avoir fait intervenir dans mes investigations, cette science, qui m'a toujours été chère, que je suis arrivé à établir ma phylogénie, qui est une phylogénie de la locomotion et non une phylogénie de l'évolution morphologique des êtres (1), bien que, sans nul doute, elle soit appelée à prêter un puissant concours pour établir cette seconde.

Je suis convaincu que la phylogénie de la locomotion maintenant connue est destinée à jeter un grand jour sur la phylogénie morphologique des êtres; elle en est un des plus importants facteurs, mais elle n'est pas l'unique; de plus, la vitesse à laquelle cette évolution a été parcourue, la durée plus ou moins longue des arrêts qui l'ont jalonnée suffisent, à elles seules, à différencier profondément, au point

(1) La lecture du présent travail fera bien comprendre que, à dire tel animal emploie telle allure, et tel autre l'allure immédiatement supérieure, je n'ai nullement la prétention de dire tel animal est l'ancêtre de tel autre, c'est possible, ce n'est pas fatal; mais l'autre a eu fatalement un ancêtre qui a passé par l'allure qui précède celle qu'il emploie.

de vue anatomique des animaux arrivés au même stade évolutif de la locomotion; tel est le cas du † *thoatherium* (1) et du cheval, ces animaux sont arrivés, évidemment, à posséder les mêmes allures; ils sont arrivés à n'avoir qu'un doigt unique, mais il y a cependant de grandes différences entre le carpe et le tarse d'un *thoatherium* et ceux d'un cheval.

Ces considérations suffiraient à faire éliminer, pour le début de recherches comme les miennes, l'anatomie comparée; mais il y a une cause plus déterminante encore.

Quand je commençai à voir un peu clair dans la relation des allures entre elles, je m'aperçu qu'il y avait deux facteurs en jeu dans l'évolution des allures, que j'appelai d'abord mécanisme des allures et mécanisme du membre; et je constatai que le premier était celui qui avait l'influence prépondérante, tandis que c'était avec le second qu'étaient particulièrement liées les différences anatomiques; cette constatation était bien faite pour me décider à ne pas me préoccuper, provisoirement, de ces différences; et ce d'autant plus que je constatai que n'étaient pas complètement justes certains principes admis, tel celui-ci : « il n'y a jamais réversion dans l'évolution ».

Si ce principe est vrai, jusqu'à un certain point, en ce qui touche l'évolution des allures, il ne l'est pas du tout en ce qui touche à l'évolution du membre. Bien des animaux, après avoir commencé à abandonner le plantigradisme, sont retombés en lui; et bien des animaux, après avoir allongé leur tibia relativement à leur fémur, l'ont ensuite raccourci pour des causes que nous exposerons dans ce travail, puis l'ont allongé de nouveau.

Chercher à établir une échelle évolutive basée sur le développement progressif continu des os est, donc, une erreur.

J'ai dit que bien des animaux qui avaient abandonné le plantigradisme au cours de l'allure métherpetique furent obligés à retomber en lui, en ce qui touche les membres postérieurs, quand l'évolution dynamique leur imposa le pas pithecoïde; ce fut certainement le cas de ceux qui étaient déjà assez volumineux et n'étaient pas encore très spécialisés dans le digitigradisme (ceux qui l'étaient plus, recherchèrent leur équilibre en augmentant la propulsion).

Mon ami, le regretté paléontologue L. Kraglievich (2), a fait les

(1) Genre eteint de la faune santacruzéenne (oligocène) de l'Argentine.

(2) Le 13 mars 1932, la mort nous enleva Kraglievich, perte incalculable pour la science et pour ses amis. Pour ma part, c'est à Kraglievich que je dois les pre-

observations suivantes, qui viennent en confirmation de la conviction que je me suis faite : « Tous les gravigrades (excepté les mégalonicidés) retournèrent, plus ou moins, au plantigradisme; ceux qui retombèrent le plus franchement en lui sont : le *Megatherium* et le *Lestodon ;* leur calcaneum s'est aplali notablement et s'est élargi en sa partie postérieure ».

Fig. 1. — Film de Papion chacma *(Papio porcarius)* au pas pithécoïde, en *b* et *e*, les deux bases laterales si étroites en cette allure qu'elles obligent les animaux qui l'emploient à précipiter leur evolution ou à prendre une position semi verticale et, parfois, à retomber dans le plantigradisme.

« Tous les gravigrades de l'oligocène étaient sousdigitigradés, mais cette condition les seuls mégalonicidés la conservèrent. Cette condition est démontrée par la forme comprimée latéralement du calcaneum sans épaississement plantaire (1). » La rechute de certains animaux dans le plantigradisme après l'avoir abandonné, est une belle preuve

mières publications de mes travaux scientifiques; c'est lui qui les signala au docteur Dassen, directeur des *Anales de la Sociedad Científica Argentina.*

Le professeur Lucas Kraglievich avait minutieusement étudié le résultat de mes investigations, et il s'était rendu compte que, dans la majorité des cas, ma phylogénie de la locomotion venait expliquer parfaitement les évolutions des êtres, constatées par lui en paléontologie; nous avions projeté de faire en commun certains travaux, commençant justement par les retours au plantigradisme; les circonstances qui l'obligèrent à s'expatrier à Montevideo nous séparèrent et nous obligèrent à remettre à plus tard ces projets; hélàs ! ce plus tard ne devait pas exister. Kraglievich mort, je ne suis pas assez versé en paléontologie pour entreprendre ce travail; et, d'autre part, il était le mieux informé des paléontologues pour comprendre l'importance que mes recherches pouvaient avoir pour la paléontologie.

(1) D'une lettre envoyée, à la date du 2 février 1932, de Montevideo, à l'auteur par le professeur Lucas Kraglievich. En ce qui touche à la cause de ce retour, Kraglievich antérieurement en avait suggéré une autre dans son travail *Un Notroterio pampeano gigantesco,* tout en avouant qu'il ne l'invoquait que parce que, pour le moment, il n'en voyait pas d'autre possible; par la suite il adopta mon opinion à ce sujet. A l'appui de mon opinion viennent les autres cas de retours indiqués plus loin, et le fait que cette même cause explique aussi que certains gravigrades soient arrivés à ne poser au sol que le dos des doigts des pattes antérieures, habitude qu'ont aussi contractée certains singes au cours du passage par le pas pithecoïde.

en faveur de mon opinion sur les retours possibles du mécanisme, destinés à servir l'évolution progressive du dynamisme; ce dernier ne rétrograde que dans la sénilité, mais alors l'être n'est plus modelable.

Les constatations que j'avais faites, prouvaient que le mécanisme ne pouvait intervenir dans l'évolution des allures que pour arrêter l'évolution du dynamisme quand l'être, au cours d'une allure, avait trop spécialisé son mécanisme; ou bien dans le cas d'une spécialisation moins nette pour obliger le dynamisme à s'orienter dans une autre de ses propres possibilités, mais que jamais le mécanisme ne pouvait diriger lui même l'évolution d'ensemble. Ces constatations sont en concordance avec des constatations analogues faites par Fauré-Fremiet dans une branche bien différente de la biologie (1).

Mais, malgré l'importance de la preuve en faveur de mon opinion que donne la rechute dans le plantigradisme, j'ai cru qu'il ne serait pas inutile d'en chercher une autre qui puisse se mettre en évidence au moyen d'animaux vivant actuellement, car je crois très important de démontrer la justesse de cette conception.

En effet, maintenant que l'importance du dynamisme, en ce qui touche l'évolution des allures, est connue, ainsi que les retours que celui-ci peut imposer au mécanisme, l'étude de l'anatomie comparée va devenir particulièrement utile, car elle pourra, non seulement indiquer les allures employées par les animaux disparus, mais celles par lesquelles ont passé leurs ancêtres, celles dans lesquelles ils se sont détenus et celles par lesquelles ils ont passé rapidement. Mais recourir à ce genre d'investigation avant de constater que c'est le mécanisme qui influe le plus sur les modifications des membres, et qu'il est subordonné au dynamisme qui peut lui imposer des retours, eut fatalement entraîné à une parfaite confusion.

La démonstration que je veux faire sera aussi utile pour démontrer que, en biologie, si l'on veut faire une étude d'ensemble, il ne faut tenir en compte que le dynamisme et s'abstenir de considérer le mécanisme, qui peut seulement être utile pour des études de détails.

Voici la preuve possible dont j'ai eu l'idée : prendre une série d'animaux répartis sur une certaine période de l'échelle évolutive de la locomotion; déterminer l'évolution que doit parcourir un os, si c'est le mécanisme qui régit l'évolution générale des allures; déterminer celle qu'il doit suivre, si c'est le dynamisme qui la régit, et grâce à des mesures comparées voir laquelle des deux évolutions il a suivie.

(1) Voir mon travail *Dynamisme et hérédité.*

Ce qu'il fallait donc faire d'abord c'était : classer une série d'animaux suivant l'évolution de leurs allures; les diviser en deux groupes, suivant qu'ils étaient ongulés ou onguiculés; car, suivant qu'ils appartenaient à l'une ou l'autre de ces catégories, il y avait déjà une relation différente entre les deux os que je voulais comparer : le fémur et le tibia. Puis je devais déterminer avec précision où le dynamisme devait imposer des retours au mécanisme, retours qui répercuteraient sur les os; je devais aussi déterminer comment.

Enfin, je devais envoyer les listes établies à des amis, zoologues ou paleontologue, afin que ce soient eux qui prennent les dimensions; les listes retournées diraient nettement qui avait raison.

Quelques éclaireissements sont nécessaires pour comprendre comment j'ai procédé. Je préciserai d'abord quelques points se référant à la partie de la locomotion, sur laquelle se repartissent les animaux qui figurent dans cette liste.

Cette partie de l'évolution locomotrice — comme toute cette évolution qui est regie par le dynamisme — tend à la répétition, de plus en plus rapide, des impressions cinesthésiques ou, plus exactement, à la répétition immédiate d'une fraction de plus en plus réduite d'impression; elle comporte l'arrivée de l'animal au summum du quadrupédisme vrai; puis l'évolution dans le quadrupédisme en direction du bipédisme de base bipédale, puis enfin la conquête de ce bipédisme.

La constatation de cette succession d'évolutions — faite avant de constater que c'était le dynamisme qui l'imposait — m'a fait émettre, dès mes premiers travaux, l'opinion que tout animal non arrivé au point où l'évolution du quadrupédisme devient une évolution vers le bipédisme, étant obligé à prendre le bipédisme, devait prendre celui de l'homme (celui de bases unipédales), et que tout animal ayant passé ce point évolutif devait prendre celui du Kangourou (celui de base bipédale). Ces déductions ont été prouvées être vraies par les expériences du docteur Colton; des rats et des chiens (de forme très évoluée ces derniers) nouveaux nés ayant été privés de leurs membres antérieurs, les premiers prirent le bipédisme de l'homme et les seconds celui du Kangourou.

Un autre cas de cette même preuve en faveur de ces déductions fut rencontré par mon ami le paléontologue Lucas Kraglievich, dans un livre où l'on ne pouvait guère s'attendre à le trouver, c'est celui de Nodot, *Description d'un nouveau genre d'édenté fossile.*

Cet auteur rapporte, d'après une communication du docteur Lépine, le fait suivant qui vient complètement corroborer le résultat des

expériences du docteur Colton : « Au village de Fontenay-sous-Bois, près de Nogent-sur-Marne, il existait, en 1854, chez la marchande de tabac, un chien lévrier de race batarde, qui était né sans membres antérieurs ; l'on sentait seulement l'existence et le mouvement des omoplates sous la peau. Devenu adulte, il était d'une humeur gaie, jouait avec tout le monde et ne paraissait nullement incommodé de n'avoir que deux membres postérieurs pour se soutenir; il courait en sautant, à la manière des Kangourous, les deux pieds parallèlement placés; il se tenait debout sans paraitre se fatiguer ».

On voit que des preuves décisives sont venues corroborer mon opinion sur ce point; d'autres nombreuses et tout aussi concluantes (1) sont venues conformer mes conclusions d'ensemble; je ne m'attarderai pas sur elles ici, on les trouvera dans mes autres travaux.

Après avoir exposé la partie de l'évolution que nous allons suivre, il convient de déterminer quel est l'index tibio-fémoral que nous offrent les animaux au début de cette partie de l'évolution locomotrice. Chez les animaux qui emploient des variantes très évoluées du galop de course de la forme primaire nous trouvons deux index bien différents : chez les uns nous trouvons l'index 100, et chez les autres un index qui varie entre 120 et 121. Les animaux qui offrent le premier index sont les onguiculés, et ceux qui nous offrent le second sont les ongulés. Ceci nous indique déjà que nous ne pourrons pas mélanger dans une même liste ces deux groupes d'animaux.

Quant à la différence d'index, elle est toute naturelle : elle est due à ce que chez les animaux qui emploient franchement les galops rapides sans chercher à s'asseoir pour prendre le bipédisme, le segment de pendule, représenté par tarse, métatarse et phalange, s'il collabore à la fois avec le fémur et le tibia, n'accorde pas à ces deux os une collaboration égale, il donne une plus importante collaboration au premier; donc, si ce segment est plus long — comme c'est le cas chez les ongulés — le tibia est obligé à s'allonger pour compenser l'avantage de cette plus grande collaboration accordée au fémur. Il convient de s'attarder un peu sur cette question, car c'est elle qui va nous expliquer pourquoi, si l'évolution dépend du dynamisme (2) nous verrons, à un moment de cette évolution, le tibia se raccourcir.

Pour comprendre ceci, il faut se rendre compte que, tandis que le

(1) Comme celle fournie par les photographies d'enfants marchant à quatre pattes réunies par le docteur Hrdlicka.

(2) Que d'autres auteurs appelent énergie.

fémur est le segment du pendule qui contribue le plus à déterminer l'envergure du mouvement, dans la fin de l'oscilation comme pendule normal et dans le commencement de celle-ci comme pendule inverti, le tibia est le segment du pendule qui représente le facteur le plus influant de l'envergure, dans le commencement de l'oscilation comme pendule normal et dans la fin de celle-ci comme pendule inverti.

Chez l'animal, onguiculé ou ongulé, en lequel le segment de la branche de pendule, représentée par tarse et métatarse, est en position d'équilibre voisin de la verticale, ce segment prête sa collaboration au fémur et au tibia, mais pas en proportions égales; cette collaboration est accordée en plus grande proportion, comme nous l'avons vu

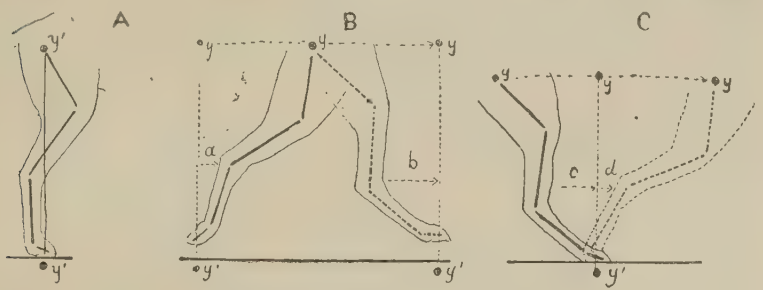


Fig. 2. — Position d'équilibre d'un membre postérieur chez un animal employant le terme moyen du galop de forme secondaire; B, Les deux positions estrêmes du pendule inverti; C, Les deux positions extrêmes du pendule normal. La collaboration du tarse-metatarse légèrement accordée au tibia en *a* et *d*, l'est plus amplement au fémur en *b* et *c*; *y*, centre de mouvements; *y'* point d'application de la force.

antérieurement, au fémur, d'où la nécessité, pour les animaux qui ont ce segment plus long, comme c'est le cas des ongulés, d'avoir le tibia plus long.

Mais pour les animaux qui s'assoient sur leur train postérieur — comme c'est le cas de ceux qui s'apprêtent à prendre le bipédisme de base bipédale — les choses changent; le segment, représenté par tarse et metatarse, au fur et à mesure qu'il s'incline en arrière, diminue progressivement la collaboration qu'il accorde au tibia, comme la partie des oscilations à laquelle collabore surtout le tibia représente la production de la propulsion; celle-ci augmenterait d'une façon énorme au fur et à mesure que le segment tarse-métatarse s'incline en arrière; elle atteindrait une puissance qui n'est pas permise, tant que les antérieurs touchent encore le sol; donc, quand cette inclinaison s'exagère, et tant que les antérieurs touchent encore le sol, nous devrons voir diminuer la longueur du tibia, lequel quand les antérieurs cesseront

de toucher le sol pourra recommencer à s'allonger de plus en plus, pour produire l'impulsion nécessaire.

Donc, constater de quel mode le tibia évolue au cours de cette fin d'évolution des allures c'est savoir définitivement qui a raison.

En effet, si est vraie la supposition de ceux qui croient que l'on peut reconstituer l'évolution locomotrice en se basant uniquement sur le mécanisme, ainsi que celle de ceux qui veulent que le mécanisme ne puisse être rétrograde, si nous prenons un animal employant la variété la plus évoluée du galop de course forme primaire (1) et des animaux échelonnés sur des formes de plus en plus évoluées d'allures, nous devrons voir le tibia, facteur principal de la propulsion, augmenter progressivement.

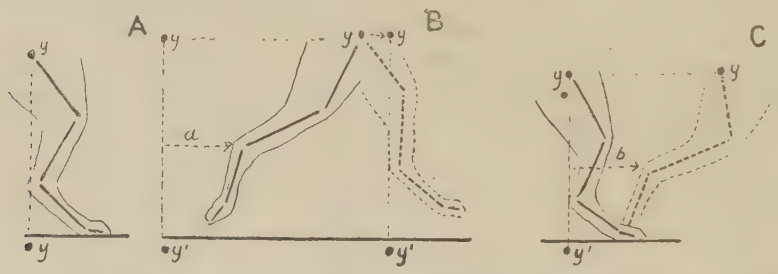


Fig. 3. — A, Position d'équilibre d'un membre postérieur chez un animal employant une variante évoluée d'un galop de forme tertiaire; B, Les deux positions extrêmes du pendule normal; C, Les deux positions extrêmes du pendule inverti; *a*, *b*, La collaboration du tarse métatarse est accordée au tibia; *y*, Centre de mouvements; *y'* Point d'application de la réaction de la force.

Si, au contraire, mon opinion est la bonne, nous allons voir le tibia augmenter progressivement, relativement au fémur, au cours de l'évolution, dans les galops de la forme secondaire; continuer peut-être encore un peu à augmenter dans le début de la forme tertiaire, tant que les animaux se limitent à commencer à racourcir leurs membres antérieurs. Mais quand le galop évoluera, quand les animaux commenceront à s'asseoir franchement sur leurs postérieurs pour tendre définitivement au bipédisme de base bipédale, alors nous verrons le tibia se mettre à se raccourcir et continuer à le faire jusqu'à ce que le bipédisme soit adopté. Une fois ceci fait, et aussitôt que les antérieurs cesseront d'imposer une limite à la propulsion, nous verrons le tibia recommencer à s'allonger progressivement.

(1) Qu'il soit latéral ou diagonal, cependant pour être plus certain de l'exactitude de mes comparaisons je n'ai mis dans ma liste que des animaux employant le galop latéral.

Je dressai, donc, une liste d'animaux classés d'après l'évolution de leurs allures; ces allures s'échelonnent depuis la variante la plus évoluée du galop de la forme primaire.

Dans cette liste je n'ai mis que des onguiculés parce que : 1°, au point de départ ongulés et onguiculés offrant déjà un index différent, il ne convenait pas de les mélanger; 2°, comme je l'ai constaté dès mes premiers travaux, les ongulés ne pouvant pas franchir l'évolution du galop forme tertiaire, ces animaux ne pourraient pas nous conduire aux portes du bipédisme.

Cependant, pour voir si l'allongement du tibia au cours du galop de forme secondaire était — comme je le supposais — plus ou moins égal chez ongulés et onguiculés, je fis précéder ma liste d'un ongulé, employant la variante la plus évoluée du galop de forme primaire, et d'un ongulé employant une variante très évoluée du galop de forme secondaire.

Ma liste, ne comprenant d'abord que l'évolution allant du galop de course forme primaire à la variante la plus évoluée du galop de forme tertiaire, fut envoyée à quelques amis; puis, ayant pu suivre depuis l'évolution du bipédisme sur une fort belle collection de kangourous qu'avait acquise le Jardin zoologique de Buenos Aires, j'ajoutai ces animaux aux dernières listes que j'expédiai. Malheureusement, je ne pus obtenir l'index que de deux kangourous.

Si j'envoyai plusieurs listes, c'était surtout dans l'espoir d'obtenir plusieurs mesures pour chaque espèce d'animal. Ce résultat ne fut pas toujours obtenu, mais je me rends compte que j'avais bien fait d'opérer ainsi, car c'est pour l'avoir fait que j'ai pu obtenir une liste presque complète.

Voici les dimensions qui me furent communiquées; je n'en ajoute aucune, je n'en retranche aucune.

Observations : 1ª Les dimensions de ce tableau sont en millimètres; 2ª Quand j'ai envoyé les premières de mes listes aux amis indiqués dans ce tableau, le professeur Kraglievich était encore à la tête de la section de paléontologie du Musée d'Histoire Naturelle de Buenos Ayres, et monsieur L. Parodi était son adjoint technique; 3ª Le galop du lapin domestique est moins évolué qui celui du lapin de garenne; je ne chercherai pas à déterminer ici si c'est par rétrogradation du premier ou par évolution *a posteriori* du second, me limitant à constater le fait.

TABLEAU DES VARIANTES DE L'INDEX TIBIO-FÉMORAL

Allures	Animaux	Dimensions communiquées par: Prof. L. Kraglievich (spécimens existant au Musée d'H. N. de Buenos Ayres).		C. Rusconi (spécimens existant au Musée de La Plata).		L. Parodi (spécimens existant au Musée d'H. N. de Buenos Ayres).		Dr. J. Yepes (spécimens existant au Musée d'H. N. de Buenos Ayres).		Prof. E. Mérite (spécimens existant au Museum de Paris).		Dr. C. Martinoli (spécimens existant a la Faculté Vétérinaire de Buenos Ayres).		Terme moyen: Fémur	Terme moyen: Tibia	Index de comparaisons tibio-fémorales, %
Galop lateral :																
Onguulés — Forme 1ª	Cerf d'Europe (*Cervus elaphus*)							300	365					300	365	121,6
Onguulés — Forme 2ª	Antilope Dorca (*Gacela dorcas*)					140	180							140	180	128
Forme 1ª	Loup d'Europe (*Canis lupus*)															
Forme 1ª	Chien de Berger (*Canis familiaris*)											198	198	198	198	100
Forme 1ª	Levrier (*Canis familiaris*)			225	230							188	190	188	190	101
Forme 1ª	Aguara guazu (*Chrysocion brachyurus*)			285	310	274	292					193	198	209	220	105
Forme 2ª		133	176									214	242	257,3	281	109
Onguiculés — Forme 2ª	Marra (*Dolichotis magellanica*)	130	165											131	162,5	124
Onguiculés — Forme 2ª	Marra (*Dolichotis magellanica*)	130	170													
Onguiculés — Forme 2ª	Marra (*Dolichotis magellanica*)	131	158													
Forme 3ª		76	100													
Forme 3ª	Conejo de los palos (*Paradolichotis salinicola*)	77	102											77	101,2	131
Forme 3ª		78	102													
Forme 3ª	Vizcacha (*Lagostomus maximus*)			100	130	101	131,4							100,5	130,7	130
Forme 3ª	Lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus*)							88	108					88	108	123,8
Forme 3ª	Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)													79	92	116,2
Ricochet :																
	Kangourou roux (*Macropus rufus*)									79	92			148	278	192,5
	Kangourou geant (*Macropus giganteus*)					245	535			148	278			245	535	201,8

Dans le tableau ci-dessus, j'ai réuni toutes les dimensions qui m'ont été communiquées. On voit que ces dimensions indiquent une évolution complètement concordante avec mes prévisions; si le saut de relèvement parait un peu brusque dans le bipédisme, c'est qu'on n'a pas pu me procurer les index de plusieurs kangourous *(M. Eugeni, M. dorsalis, M. bicolor* et *M. ruficolis)* qui, certainement, eussent marqué la transition qui conduit au *M. rufus.*

Comme je le prévoyais aussi, l'évolution du tibia, au cours de l'évolution du galop de forme secondaire, est sensiblement la même pour les ongulés et les onguiculés; la gazelle, en effet, emploie un galop intermédiaire, comme évolution, à celui du levrier et à celui de l'aguara-guazú; l'index tibiofémoral, pour un onguiculé employant un tel galop, serait donc un index intermédiaire à ceux de ces deux animaux,

Fig. 4. — Loup *(canis lupus)* au galop de forme 1e, il a seulement le temps de suspension centripète)

soit 107; au cours de l'évolution du galop de course, forme secondaire, l'index des ongulés varie de 121,5 a 128, soit une progression de 6,4 centièmes de la longueur du fémur; et celui des onguiculés progresse de 100 à 107, soit une progression de 7 centièmes de la longueur du fémur.

Donc, l'évolution du galop ne repose pas fondamentalement sur un allongement progressif du pendule; l'évolution mécanique a des retours, et exactement ceux que j'avais prevus; en conséquence, sur elle seule ne peut pas être basée la classification des animaux plus ou moins coureurs; par contre, au cours de cette évolution se déroule méthodiquement celle du dynamisme (1) et, au fur et à mesure que l'alluré évolue, nous constatons que la répétition des impressions cinesthésiques se produit pour une fraction de mouvement de plus en plus réduite, ce qui équivaut à une reproduction de plus en plus rapide.

De tout ceci découle une autre évidence : celle de la relativité des

(1) Voir mon travail *Répétition des impressions cinesthésiques.*

théories. L'étude des galops de course offre une belle démonstration de cette relativité, et nous apporte quelques éclaircissements sur sa nature même.

J'ai classé les galops de course — qu'ils soient diagonaux ou latéraux — en suivant l'évolution des temps de suspension, parce que cette évolution, qui commence aussitôt après les allures marchées, accompagne l'évolution des allures jusqu'au bipédisme. J'ai appelé galop de forme primaire celui qui offrait seulement un temps de suspension centripète, que j'ai appelé temps de suspension primitif; ce temps de suspension est provoqué par les quatre membres. J'ai appelé galop de forme secondaire celui qui offre deux temps de suspension : un centripète produit par les antérieurs (le primitif), et un centrifuge produit par les postérieurs; j'ai appelé ce dernier supplémentaire.

Fig. 5. — Levrier *(canis familiaris)* au galop forme 2e, il a le temps de suspension centripète et celui de suspension centrifuge

J'ai appelé, enfin, galop de forme tertiaire celui en lequel se trouve supprimé le temps de suspension primitif, et en lequel subsiste seulement le supplémentaire.

Au cours du galop de forme primaire continue l'évolution du vrai quadrupédisme, tendant à la constitution de bases unipédales; une théorie basée sur cette évolution eut expliqué les allures jusqu'à ce point, mais eut laissé incompréhensibles les allures situées au delà; en effet, au delà les membres tendent à s'unir en paires postérieure et antérieure. Une théorie basée sur l'évolution des temps de suspension eut expliqué les phénomènes, depuis le trot jusqu'à la fin du galop de forme secondaire, mais eut laissé inexpliquées les allures inférieures au trot sauté et l'évolution rétrograde du tibia, qui apparaît dans le galop de forme tertiaire, ainsi que la suppression d'un des deux temps de suspension acquis. Cette suppression eut pu être expliquée par une théorie basée sur la conquête du bipédisme, mais elle eut été incapable d'expliquer l'évolution qui se continue une fois le bipédisme conquis. Seule l'explication dynamique, qui nous fait constater que ce qui régit toute cette évolution est la répétition des

impressions cinesthésiques, nous permet de suivre l'évolution à travers toutes les allures existantes et accompagne cette évolution jusqu'aux allures les plus évoluées.

Un animal évoluant ses allures normalement, se laisse aller à l'évolution qu'implique le dynamisme; mais étant en possession d'une allure donnée il peut être appelé, par certaines circonstances, surtout pour fuir le danger (et c'est pour cela que le cas se présente, surtout pour les herbivores), à tirer tout le parti possible de l'allure qu'il possède; il se spécialise en elle et en son mécanisme. Ces spécialisations sont une des principales causes qui provoquent les heurts ou chocs entre le dynamisme et le mécanisme, chocs sur lesquels je reviens longuement dans un autre travail (1). Mais ce sur quoi il convient d'insister aujourd'hui c'est que, dans ces conditions, un animal très spécialisé dans une allure peut parfois tirer un tel parti d'elle qu'il peut surpasser en vitesse (proportionnellement à sa taille) un animal un peu plus évolué que lui; mais cet avantage passager implique pour lui l'arrêt de son évolution locomotrice.

Fig. 6. — Lapin de garenne *(Orydolagus cuniculus)* au galop forme 3e, il n'a plus que le temps de suspension centrifuge.

J'ai souvent manifesté antérieurement mon étonnement à voir ceux qui soutenaient une théorie la défendre d'abord comme si elle enserrait la vérité toute entière; et puis, quand une autre théorie venait expliquer un plus grand nombre de faits, abandonner la théorie précédente comme si elle était complètement fausse.

Fig. 7. — Kangourou *(Macropus rufus)* au ricochet

Ce qu'il y aurait à faire ce n'est pas de la rejeter complètement quand apparaît une autre de plus d'envergure, mais déterminer la portée de sa valeur relative; à adopter une théorie dynamique (2) j'ai à l'avance indiqué la relativité de sa portée.

On conçoit qu'une théorie dynamique qui admet l'action des courants et des radiations, ainsi que celle des électrons, protones et particules d'énergie qu'ils peuvent enserrer, sur les atomes statiquement

(1) Voir *Le choc et son rôle en hérédité.*

(2) Voir mon travail *Hérédité et dynamisme.*

constitués, ait une envergure plus grande qu'une théorie chimique ou mécanique. La théorie dynamique aura donc, en hérédité, une envergure plus grande que la théorie chromosomique; mais ceci n'empêche pas que cette théorie, vraie dans un secteur réduit donné, sera éminemment utile pour étudier les phénomènes, dans ce secteur avec plus de précision.

Je crois que le résultat que nous offre la comparaison des index donné ci-dessus est une preuve en plus de la relativité des théories.

Toute théorie basée sur le mécanisme ou sur la chimie, ne peut expliquer qu'une série de faits relativement limitée; elle aboutit, tôt ou tard, à des incohérences; au début de la série qu'elle semble régir, des faits certainement moins évolués paraîssent l'être plus; et, enfin, des séries de faits plus évolués semblent l'être moins. La vérité est qu'elle ne régit que le centre de la série, et encore sous le contrôle du dynamisme; si l'on a recours au dynamisme, les faits, au contraire, s'échelonnent naturellement; mais, est-ce à dire que cette théorie soit définitive? Certes non; la série méthodique sera plus longue, voilà tout. Mais pour l'étendre nous serons obligés de pénétrer la nature du champs éthérique, ou espace, qu'on l'appelle comme on veuille. Cette nouvelle théorie, quelle qu'elle soit, ne devra être considérée que comme dépendante d'une autre dont la création s'imposera le jour où l'homme pénétrera dans un plan encore plus profond de l'Univers.

Mais les théories reduites auront encore leur valeur pour l'étude des détails, à condition qu'on les subordonne aux théories de portées plus générales, qui seules pourront permettre de comprendre la liaison entre les différents phénomènes.

Je crois qu'il convient de signaler ici qu'il a mieux valu que les dimensions d'os données dans ce travail fussent prises par d'autres que moi; la démonstration est aussi beaucoup plus probante que si les dimensions avaient été prises par quelqu'un qui puisse être soupçonné de choisir des exemplaires de dimensions accidentelles pouvant convenir à la démonstration qu'il voulait faire.

En terminant, j'offre mes plus sincères remerciements aux éminents naturalistes docteur C. Martinoli, professeurs Mérite, C. Rusconi, L. Parodi et docteur I. Yepes, pour l'amabilité qu'ils ont eue de me procurer les dimensions que je nécessitais; mais, hélas! mon regretté ami, le professeur Kraglievich, à qui je dois tant de remerciements, n'est plus là pour les recevoir.

Notes. — Ce travail, commencé en 1930, n'a pu être terminé, pour des raisons spéciales, qu'en 1933.

Au moment où je corrige les épreuves du présent travail mon ami C. Rusconi me communique les dimensions de deux squelettes de kangourous qui viennent d'enrichir sa collection. Ces deux kangourous sont le *Macropus bicolor* var. *typicus* (n° 317 de la collection de mon ami) avec 16^{cm}2 comme longueur de fémur et 23^{cm}5 comme longueur de tibia et le *M. ruficollis* Bennetti (n° 75) avec 17 centimètres de longueur de fémur et 27^{cm}5 comme longueur de tibia, ce qui leur donne comme index 145,1 et 161,7 respectivement, mesures qui concordent parfaitement avec mes prévisions et viennent se placer naturellement avant celles du *M. rufus*.

BIBLIOGRAPHIE

Arsonval, Chauveau Gariel et Marey, *Traité de Physique biologique (Locomotion humaine,* par P. Richer, t. I, p. 137 et suiv.; *Locomotion animale,* par Marey, t. I, p. 229 et suiv.). Masson éd., Paris, 1901.

Colton (H. S.), *How bipedal habit affect the bones of the hund legs of the Albino-rat,* en *Journ. exp. Zool.,* t. LIII, n° 1, Philadelphia, 1929.

Faure-Fremiet, *La cinétique du développement,* en *Presses universitaires,* éd., Paris, 1925.

Gregory (W. K.), *Notes on the principles of quadrupedal locomotion,* in *An. of the New York Ac. of sciences,* 1912.

Gossart (Cl. F.), *Les allures du cheval,* Berger Levrault éd., Paris, 1907.

Hrdlicka (A.), *Children who run on all fours,* New York, 1931.

Kraglievich (L.), *Un notroterio pampeano gigantesco,* en *An. del Museo Nac. de Hist. Nat. de Buenos Aires,* t. XXXVI, p. 503, Buenos Aires, 1931.

Magne de la Croix (P.), *Filogenia de las locomociones cuadrupedal y bipedal en los vertebrados,* en *An. de la Soc. Cient. Argentina,* t. CVIII, p. 383, Buenos Aires, 1929.

— *Andares irregulares o transitorios,* en *Rev. de la Soc. Arg. de C. N.,* t. X, p. 99, Buenos Aires, 1930.

— *Répétition des impressions cinesthésiques dans l'évolution des allures,* en *An. de la Soc. Cient. Argentina,* t. CXI, p. 353, Buenos Aires, 1931.

— *Le choc et son rôle en hérédité,* en *Revue du Pathologie,* comparée 32e annee, n° 433, p. 173, octobre, Paris, 1932.

— *Hérédité et dynamisme,* en *An. de la Soc. Cient. Argentina,* tomo CXV, p. 66 et 114, Buenos Aires, 1933.

Marey (E. J.), *La Machine animale,* Baillère éd., Paris, 1878.

Marey et Pages, *Mouvements du pelvien chez l'homme, l'élephant et le cheval,* en *C. R. de l'Ac. des Sciences,* Paris, 18 de julio 1887.

Muybridge (E.), *Animals in motion,* Chapman and Hall, London, 1902.

Nodot (L.), *Description d'un nouveau genre d'édenté fossile* (p. 19), Dijon, 1856.

Pettigrew (J. Bell), *La locomotion chez les animaux,* Alcan éd., Paris, 1887.

Raabe (C.), *Cadran hippique des allures marchées,* Symonds éd., Paris, 1883.

EL ECLIPSE ANULAR DE SOL DEL 3 DE ENERO DE 1927

POR GUILLERMO HOXMARK
Jefe de Biblioteca y Archivo de la Dirección de Meteorología

RÉSUMÉ

L'Éclipse annulaire du Soleil, du 3 janvier 1927. — L'auteur donne des renseignements météréologiques relatifs à cette éclipse, obtenus par quelques stations de la République Argentine.

El eclipse anular del 3 de enero de 1927 tuvo su máxima intensidad en la faja de territorio indicada en el mapa que acompaña a esta monografía. Varias de las estaciones meteorológicas pertenecientes a la red de la Dirección de Meteorología Nacional, se hallan ubicadas muy cerca del camino seguido por la vértice del eclipse.

En esta situación encontramos, pues, a las estaciones cuya nómina, con sus respectivas coordenadas geográficas consignadas en grados y décimos de grados y alturas sobre el nivel medio del mar, figuran en los cuadros I y II.

CUADRO I

Estaciones meteorológicas de primera clase

Nombre	Latitud S	Longitud W	Altura sobre el nivel del mar
			m
Bariloche	41,2	71,3	786
Las Lajas	38,5	70,3	751
Cipolletti	38,9	68,1	221
Trenque Lauquen	35,9	62,7	100
Pilar	31,7	63,9	330
Buenos Aires	34,6	58,5	25
Rosario	33,0	60,6	25

CUADRO II

Estaciones meteorológicas de segunda clase

Nombre	Latitud S	Longitud W	Altura sobre el nivel del mar
			m
Chos malal	37,4	70,4	807
General Acha	35,1	65,1	216
Victorica	36,0	64,4	313
Junín	34,6	60,9	82
Pergamino	33,9	60,5	68
Concepción del Uruguay	32,5	58,2	18

Deseo expresar mi agradecimiento por las facilidades que para efectuar esta investigación, me fueron brindadas por el director general de la Dirección de Meteorología, capitán de navío Enrique G. Plate y el secretario general de la misma, capitán de fragata Emilio Thalasso.

Las estaciones de primera clase están munidas de aparatos de registro automático contraloreados por las observaciones directas de los instrumentos patrones.

Las estaciones de segunda clase tienen aparatos de lectura directa.

Cabe mencionar que el Observatorio de Pilar está algo distanciado de la zona del eclipse, pero fué incluído para poder investigar la influencia del fenómeno sobre el magnetismo terrestre y la electricidad del aire.

Por medio del mapa (fig. 1) podemos ver con mucha aproximación la zona en que el eclipse fué anular (1).

El eclipse. — En Bariloche, situado en la gobernación de Río Negro, a orillas del lago Nahuel Huapí y a una altura de 786 metros sobre el nivel del mar, el primer contacto se produjo a las 16^h31^m, aproximadamente.

Aparentemente no hubo ninguna variación en la *presión atmosférica* durante la duración del eclipse.

La *temperatura* parece haber sufrido un descenso al comenzar el eclipse, alcanzando su declive mayor durante la fase máxima y recuperando su nivel normal una vez terminado el mismo.

(1) Las copias de las fajas y los dibujos han sido efectuadas por el señor A. C. Antona.

La faja rayada corresponde a la zona de eclipse anular (3 de enero de 1927).

○ Estaciones meteorológicas de primera clase.

o Estaciones meteorológicas de segunda clase.

Figura 1

La faja del *higrógrafo* demuestra un descenso durante el eclipse.

Del *anemógrafo* es imposible deducir influencia del eclipse sobre la fuerza del viento. La dirección del viento, según la faja de la veleta, cambió en general de NW a W durante el fenómeno.

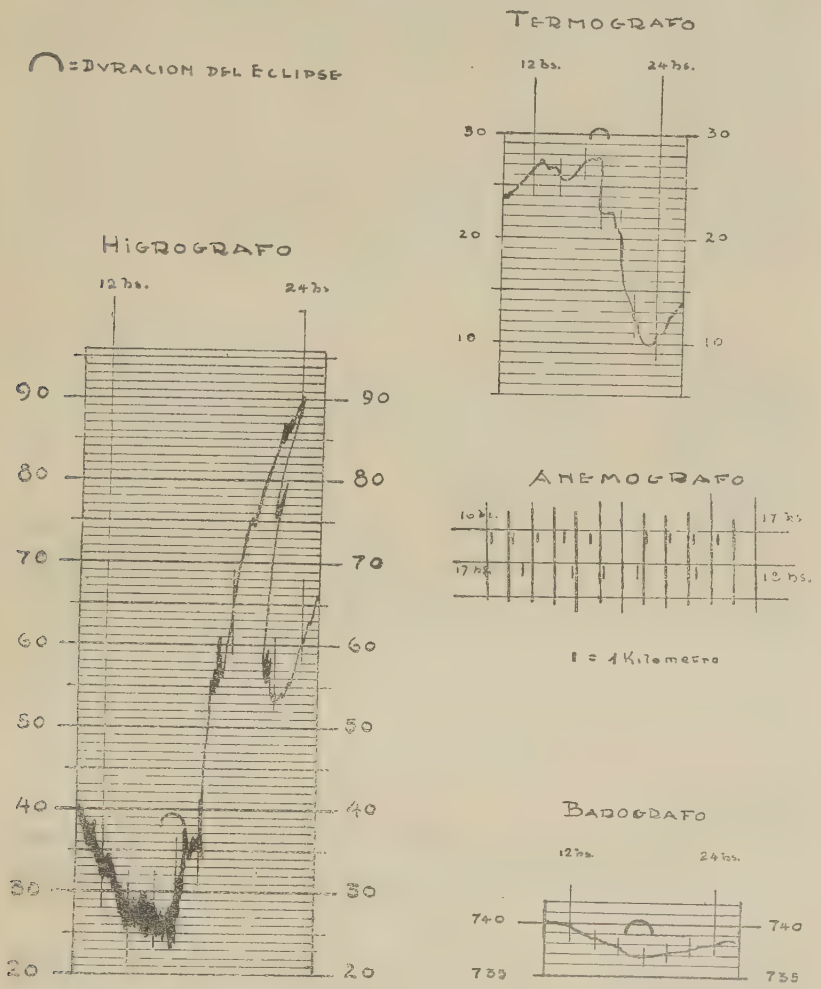


Figura 2

Las observaciones de Las Lajas, sito en la gobernación de Neuquén, demuestran una pronunciada baja de temperatura al comienzo del eclipse y hubo aparentemente un ascenso en la humedad durante la fase máxima.

La curva de la presión atmosférica tiene una leve depresión que corresponde, aproximadamente, al movimiento diurno.

De las fajas de los aparatos automáticos en Cipolletti, gobernación de Río Negro (fig. 2), se desprende que la presión barométrica parece no haber experimentado cambio, y de que las fajas del termógrafo y del higrógrafo tal vez han sufrido un desplazamiento respecto a la hora, al ser colocadas en sus respectivos aparatos, porque es evidente que las desviaciones observadas en Las Lajas también han tenido lugar en Cipolletti.

A estar a las observaciones horarias efectuadas por el encargado, hubieron nubes cirrus en el horizonte con procedencia del S y SW. A las 16 horas el viento fué variable del NW por W al SW, dirección principal W, velocidad 11 kilómetros por hora. A las 17 horas hubo viento NW; casi calma a la hora de la observación.

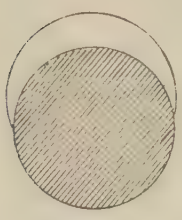


Figura 3

En Trenque Lauquen, provincia de Buenos Aires, se notó una repentina caída de temperatura durante la fase máxima del eclipse, siendo difícil poder distinguir influencia alguna en los demás elementos meteorológicos.

Para ilustrar mejor el aspecto del eclipse, visto desde la parte sur de nuestro continente, ha sido agregado un diagrama representando la fase máxima del fenómeno, tal como apareció en el fotoheliograma sacado en el telescopio ecuatorial Mailhat, del Observatorio del Salto, Santiago de Chile. La luna (fig. 3) cubrió más de 860 milésimos del disco solar. Según el *Boletín* del 5 de enero, redactado por el director del citado observatorio, la temperatura bajó 5 grados desde el primer contacto hasta la fase máxima.

Las observaciones más completas fueron efectuadas en el Observatorio Magnético Meteorológico de Pilar, dirigido por el ingeniero Enrique Wolff, situado en la provincia de Córdoba (lat. 31°40′08″ S, long. 63°53′00″ W).

La faja del *termógrafo* muestra una baja de varios grados, mientras la presión barométrica parece no haber sufrido variación y el estado higrográfico tampoco.

Según las observaciones efectuadas en este observatorio con el ecuatorial y un teodolito de 5″, resulta que el primer contacto se produjo a las 16^h50^m56 hora oficial argentina; el último contacto a las $18^h52^m59^s$, y la fase máxima = 0,9 a las 17^h55^m.

Conviene hacer constar que la hora local era $4^h15^m33^s$ W Greenwich y la oficial $4^h00^m00^s$ W Greenwich.

El efecto más notable del eclipse fué observado en el *electrómetro Mascart*. Una copia de la faja correspondiente al intervalo, dentro de las 14 y 24 horas del día 3 de enero, está representada en la figura 4.

En este electrómetro 1 mm. = 4,27 voltios; error de la línea de

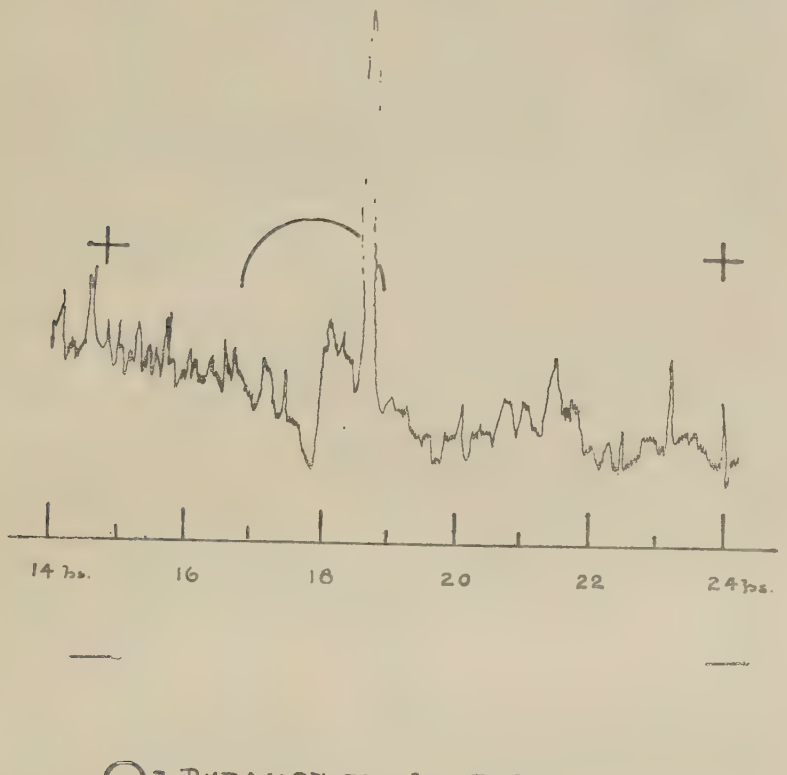


Figura 4

referencia con relación al punto neutro, más 0,14 mm. El semicírculo indica la duración del eclipse, y vemos que el valor positivo de la electricidad atmosférica descendía hasta la fase máxima cuando ésta aumentó rápidamente, para sufrir un leve descenso seguido de una violenta oscilación de poca duración hacia el final del fenómeno.

En la figura 5 están representadas las observaciones magnéticas del variómetro Eschenhagen, cuyas características son las siguientes :

Fuerza vertical : 1 mm = 1,06 gammas. Coeficiente de temperatura = 0°0; valor de la línea de referencia = 11946 gammas.

Fuerza horizontal : 1 mm = 2,40 gammas. Coeficiente de temperatura = 1° C = — 15 gammas.

Valor de la línea de referencia a :

0° C	Gammas	0° C	Gammas
27,2.....	24.758	27,5.....	24.762
27,3.....	24.760	27,6.....	24.764
27,4.....	24.761	27,7.....	24.766

Declinación : 1 mm = 1,00. Línea de referencia 6° 06′6″ al este.

En la casa que contiene los variómetros, la temperatura horaria de 12 a 22 horas del día 3 de enero fué la siguiente :

Hora	° C	Hora	° C
12.....	27,2	18.....	27,2
13.....	27,2	19.....	27,2
14.....	27,2	20.....	27,2
15.....	27,2	21.....	27,2
16.....	27,2	22.....	27,2
17.....	27,2		

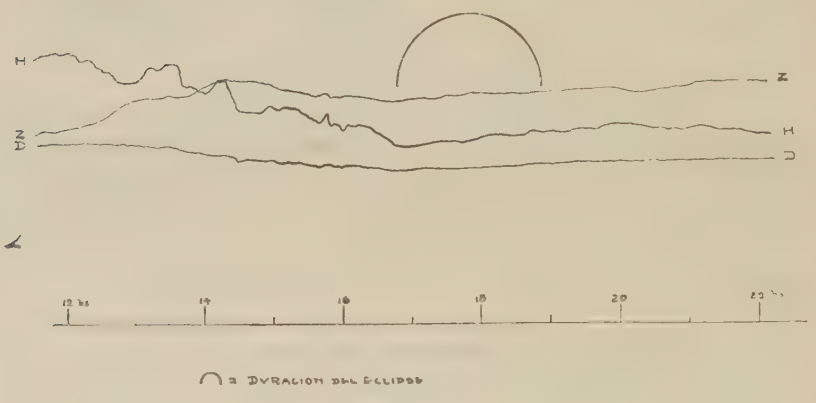


Figura 5

De las tres curvas de la figura 5, que representan respectivamente la fuerza horizontal H, la fuerza vertical Z y la declinación D, ninguna parece haber sufrido muchas variaciones durante el eclipse.

Las de Z y D son perfectamente normales y los cambios de H son insignificantes.

Desde Pergamino, provincia de Buenos Aires, la fase máxima del eclipse tenía el aspecto mostrado en la figura 6.

Evidentemente, el eclipse no ejercía ninguna influencia sobre la presión atmosférica, la temperatura y el estado higrográfico en Rosario, provincia de Santa Fe.

De las observaciones meteorológicas de los aparatos automáticos del Observatorio de Villa Ortúzar (Capital Federal), se deduce que el efecto debe haber sido insignificante. Parece que la *presión* tenía una leve tendencia a subir durante la fase máxima.

Figura 6

Con respecto a la *temperatura* es difícil hacer afirmación alguna, puesto que ya se había iniciado el descenso diurno antes del comienzo del eclipse.

El *viento* continuaba soplando de S y SSE, siendo más bien SSW durante la fase máxima. Su velocidad, en general, disminuía durante el eclipse, observándose sin embargo, antes y durante la fase máxima, una velocidad firme de 10 kilómetros por hora.

Observaciones meteorológicas efectuadas en el observatorio meteorológico de Villa Ortúzar Cada 15 minutos, entre las 16^{h}30^m y las 19^h del día 3 de enero de 1927

Horas	Presión reducida	Temperatura	Presión del vapor	Humedad relativa	Viento		Nebulosidad	
					Fuerza	Dirección	Grado	Forma
	mm	° C						
16,30	757,69	24,5	8,18	36	3	S	Claro	
16,45	57,83	24,4	7,54	33	3	S	»	
17,00	57,93	24,4	7,94	34	3	S	»	
17,15	58,03	24,0	7,50	33	3	S	»	
17,30	58,04	23,2	7,36	34	3	SSE	»	
17,45	58,70	22,5	8,13	41	3	S	»	
18,00	58,31	22,0	7,89	41	3	S	1	S
18,15	58,45	21,7	7,66	40	3	SSE	1	S
18,30	58,71	21,3	8,03	42	2	SSE	1	S
18,45	58,78	21,1	8,34	45	2	SSE	1	S
19,00	58,71	21,0	7,93	43	2	SE	1	S

Según las observaciones efectuadas por el Seminario de S. J. de Villa Devoto, Buenos Aires el primer contacto tuvo lugar a las 16^{h}49^{m}4^s, la fase máxima a las 17^{h}51^{m}49^s y el último contacto a las 18^{h}47^{m}58^s (1).

Observaciones de las estaciones meteorológicas de segunda clase de lectura directa de los instrumentos. (Véase cuadro II.)

(1) *La Nación* y *La Prensa*, 4 de enero de 1927, Buenos Aires.

Todos los observadores unánimemente informaron que no hubieron fenómenos meteorológicos dignos de notar durante el eclipse.

Resultados. — Las bajas de la temperatura fueron las más fáciles de observar, lo que coincide con los resultados obtenidos por otros investigadores. En este caso es interesante recordar que H. H. Clayton (1) ha demostrado que el descenso de la temperatura durante un eclipse solar depende de la ubicación geográfica del lugar.

Siendo el descenso, por ejemplo : 0°6 C en el aire, a la altura de 300 metros sobre la superficie del mar; 1°8 C en pequeñas islas del trópico, como por ejemplo las Carolinas, y de 3°0 a 4°5 sobre grandes masas de tierra, aunque parece que la baja sobre los continentes depende en algo de la latitud. Véase el cuadro siguiente :

Lugar	Latitud N	Baja de temperatura
		° C
Rusia	57°	2,8
España	42°	3,2
Colorado (EE. UU.)	39°	3,2
California (EE. UU.)	39°	3,9
Algeria (África)	36°	3,8
Georgia (EE. UU.)	34°	3,1
India	21°	4,1
Sumatra y Borneo	0°	4,4

La *presión atmosférica* sufrio muy pequeñas variaciones durante el eclipse del 3 de enero, confirmando los resultados obtenidos en otras partes.

Para estudios de la meteorología de los eclipses, sean anulares o totales, se necesitan aparatos automáticos especiales de rotación muy rápida y de gran escala y precisión cronométrica (2). Los barógrafos Richard del tipo pequeño, usados por las estaciones de la Dirección de Meteorología, tienen tan reducida escala, que los cambios producidos por un eclipse solar, siempre muy insignificantes, difícilmente pueden ser observados.

(1) H. H. Clayton, *The Meteorology Of Total Solar Eclipses Including the eclipse of 1905*, in *Annals of the Astronomical Obs. of Harvard University*, volume LVIII, part III, Cambridge (U. S. A.), 1928.

(2) *Geografiska Annaler*, Stockholm, page 320, 5, 1923 ; E. W. Barlow, *B. Sc. F. R. A. S., F. R. Met. Soc. The Meteorology of Solar Eclipses*, in *Supplement to the Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, volume LIII, London, 1927.

BIBLIOGRAFÍA

CAHN, THÉOPHILE, *Les Phénomènes Biologiques dans le cadre des sciences exactes.* Un folleto de 20 páginas (16,50 × 25,50). Precio 6 francos. Librería Hermann & Cie. París, 1933.

Como es sabido, hay dos maneras de interpretar los fenómenos biológicos. Para los *vitalistas*, ellos tienen una esencia especial enteramente ajena a las leyes que rigen el mundo inanimado. Para los *mecanistas*, en cambio, las leyes de la química y de la física les son perfectamente aplicables. Stahl formuló con precisión la teoría de « la fuerza vital, que obra inteligentemente como lo hace el alma », creó el *animismo* y el *vitalismo ;* otros, como Bichat, aun admitiendo los dos principios, no consideran a uno de éstos como inmaterial. Ciertos filósofos, sin embargo, habían desde mucho tiempo atrás postulado una perfecta identidad entre las leyes que rigen al mundo mineral y las del mundo viviente. Descartes y Leibnitz adoptaron, con ciertas reservas en lo relativo al « alma », esta manera de ver; Lavoisier y Laplace, demostrando la identidad perfecta entre la combustión química y la biológica, dieron un rudo golpe al vitalismo; pero nuevos problemas se fueron presentando que pusieron de manifiesto la imposibilidad de aplicarles, lisa y llanamente, las leyes de la química y de la física. Claudio Bernard, por ejemplo, hablando del desarrollo embrionario dice : « claro está que esa propiedad evolutiva del huevo que ha de producir un mamífero, un pájaro o un pez, no pertenece ni a la física ni a la química ». Cahn enuncia varios casos concretos en los que no es posible explicar los fenómenos biológicos por directa aplicación de las leyes físicoquímicas. En 1870, Hering emitió la hipótesis de ser posible coordinar la mayoría de los fenómenos biológicos atribuyendo a la materia viviente la facultad de la memoria. Esta teoría del *mnemonismo* ha permitido a Bleuler unificar las diversas ramas de la biología basándose en esa concepción. Pues bien, si a las leyes físicoquímicas se agrega esa hipótesis, todos los fenómenos biológicos pueden sistematizarse : es decir, que con ese agregado, los fenómenos biológicos pueden entrar en el cuadro de las ciencias exactas.

El autor demuestra, después, que el substractum de esa curiosa propiedad de la memoria no es de carácter vitalista, pues se encuentra también en varios casos, que expone, de sistemas físicoquímicos simples. Termina con las siguientes palabras : « Se ve, pues, que las dos propiedades : irritabilidad celular y « rastro dejado » que se deben agregar a las leyes físicoquímicas actuales para poder reunir y sistematizar las diversas manifestaciones biológicas, no invocan ningún determinismo especial en la materia viviente, y suponen simplemente la existencia de cierta estructura modificable por influencias externas ». — *C. C. D.*

Champetier, G., *La Structure de la cellulose dans ses rapports avec la Constitution des Sucres.* Folleto de 28 páginas (15,5 × 25,5). Precio 8 francos. Hermann Cie. París, 1933.

Es el fascículo IV de la serie *Théories Chimiques,* publicada con la dirección de G. Urbain. El autor es asistente del Instituto de Biología Físicoquímica de París. En la Introducción, expresa que los estudios efectuados en los últimos diez años con diagramas de rayos X, han permitido sacar conclusiones notables relativas a la constitución de los derivados de la celulosa; ésta parece ahora entrar en la clase de los polímeros de cadenas largas. Después de otras consideraciones sobre el tema, entra el autor en materia exponiendo sucesivamente : *La estructura de la glucosa y de la celobiasa. Productos de la hidrólisis de la celulosa. Constitución de la celulosa.* Encontramos al respecto informaciones sobre : la constitución de la glucosa; la glucosa estable y la inestable; las nuevas representaciones de la glucosa, según Haworth; la constitución de la celulosa; las representaciones especiales de la glucosa normal y de la celobiasa; las celulosas de orígenes diversos; la hidrólisis de la celulosa; la determinación de la estructura de la celulosa con los rayos X; los esquemas de la celobiasa y célula elemental, según Meyer y Mark ; forma y longitud de las cadenas de celulosa; la ensambladura de las cadenas celulósicas en las fibras vegetales; las reacciones de la celulosa con relación a su estructura; el dimorfismo de la celulosa.

Una buena bibliografía termina el folleto. — *C. C. D.*

Chatelet, M., *Spectres d'Absorption visibles et ultra-violets des solutions.* Un folleto (16,5 × 25,5), 24 páginas con 9 figuras. Precio 7 francos. Hermann & Cie. París, 1933.

Constituye el fascículo III de la serie *Théories chimiques,* publicada con la dirección de G. Urbain. El autor es ex alumno de la Escuela Normal Superior de París; adjunto de la Universidad y asistente de la Facultad de Ciencias de esa Capital. Expone la técnica del empleo en los laboratorios de Química, de los espectros de absorción de las soluciones. Es sabido que, cuando un conjunto de radiaciones atraviesa una substancia transparente cualquiera, la luz que emerge es de distinta composición que la en-

trante : algunas radiaciones han sido absorbidas. Comparando los espectros visibles a los ultravioletas obtenidos, para substancias diversas, se comprueba la existencia de espectros resolubles y de espectros no resolubles, con características particulares en lo relativo a rayas o bandas de absorción. Enuncia el autor : la ley de Beer y su validez; el uso de los espectros de absorción para las investigaciones químicas; la espectrofotometría fotográfica; las propiedades de las placas fotográficas; las fuentes; las proyecciones sobre las hendiduras; el espectrógrafo y la disposición fotométrica; el microfotómetro; la regulación de la instalación; la obtención de clisés y el examen de los registros. — *C. C. D.*

Dupuis, O. y Evrard, E., *Courbes relatives aux opérations du classement et du lavage des charbons,* Un folleto (22,5 × 14,3), 43 páginas. Precio : 10 francos, Librería Ch. Béranger. París 1933.

Este folleto contiene 8 diagramas relativos a rendimientos de carbones lavados y contenido en cenizas. Constituye un breve resumen que ha de prestar utilidad, particularmente a los ingenieros que se dedican a la técnica del lavado y clasificación de carbones. Los autores critican los métodos actualmente usados y hacen mención particular de otro que tiene las ventajas de sencillez y exactitud. — *R. V.*

Hullebroock, Adolphe, *Défauts du Tissage* (2e partie), *Les Métiers unis à excentriques.* Un tomo 8° (16 × 25), 142 páginas con 85 figuras. Precio en Buenos Aires 32 francos. Librería Ch. Béranger. París, 1933.

Este tratado práctico, utilizable por los fabricantes, directores y contramaestres del tejido, así como por los estudiantes de las escuelas industriales, trae en esta segunda parte del libro lo relativo a los bastidores unidos, a excéntricos. Se trata de una segunda edición de la obra, la que ha sido revisada y aumentada por su autor. Éste comienza explicando los tres movimientos, basándose en el trabajo de tejido a mano. Examina, luego, las disposiciones secundarias de piezas que se adaptan a todos los bastidores, y que sirven para evitar la rotura de los hilos, de la cadena y de la trama, asi como también a la producción del desenrrollado del enjullo, al enrollado del género que se teje, etc. Señala, después, los diversos defectos que pueden resultar y la manera de evitarlos en lo posible. Al ocuparnos de la primera parte de la obra señalamos el método seguido en las ilustraciones de las figuras : representa los órganos esenciales cuya misión es obtener tal o cual trabajo, suprimiendo las piezas intermedias cuya exposición no hace generalmente otra cosa que complicar y embrollar el estudio de la máquina. Se trata de un libro de pretensiones esencialmente prácticas y al alcance de todas las personas que se interesen por la fabricación de los tejidos. — *C. C. D.*

MINEUR, HENRI, *L'Univers en expansion*. Un folleto de 41 páginas (16,5 × 25,5), cinco figuras en el texto y una lámina fuera del texto. Precio 12 francos. Hermann & Cie. París, 1933.

Constituye el fascículo VIII de la serie *Exposés de Physique Théorique*, dirigida por L. de Broglie. El autor, astrónomo del Observatorio de París, expone uno de los más recientes progresos relativos al conocimiento del mundo astronómico, progreso debido a los trabajos de Einstein y de Hubble; aquél en la parte teórica, éste en sus observaciones sobre la marcha de alejamiento de las espirales, realizadas en el Observatorio de Monte Wilson. La exposición del profesor Mineur constituye un resumen de la segunda parte de un curso libre dictado en la Facultad de Ciencias de París en el período 1931-1932.

El problema relativo a la forma y dimensiones del « Universo » responde a una necesidad filosófica. La solución intuitiva, adoptada hasta hace apenas quince años, es que el universo es « infinito en el tiempo y en el espacio » no obstante que esas expresiones son huecas de todo sentido. Einstein, con sus teorías, conduce a decir que el espacio es macroscópicamente esférico, o sea finito, y el tiempo infinito, lo que no nos ilustra mayormente; el fenómeno del alejamiento de las nebulosas espirales, o sea de los cuerpos celestes más alejados de nosotros, coloca el problema, al parecer, sobre una base experimental. Los más lejanos de esos mundos estelares presentan el curioso fenómeno de que en sus espectros hay un desplazamiento de las rayas H y K hacia el rojo. Según Hubble y Humason, las más distantes de las nebulosas tienen una velocidad de alejamiento igual a $^{4}/_{13}$ de la de la luz.

Se ha buscado la explicación con el concepto de « universo cerrado » : Dos teorías fueron emitidas, el « universo de Einstein », y el « universo de De Sitter ». El autor del folleto que nos ocupa, examina esas dos hipótesis; a tal efecto, empieza por recordar : la teoría de Einstein, la definición de conexión métrica del Universo, las ecuaciones de Einstein. el teorema de Elías Cartan, el cálculo de las constantes, la distribución macroscópica de la materia, las condiciones físicas, etc. Pasa luego a examinar el « Universo de De Sitter ». Concluye en que esas soluciones son insuficientes del punto de vista experimental, ante el hecho descubierto del alejamiento de las espirales (conocido desde 1919) con una velocidad radial de 2000 kilómetros por segundo, las más distantes pareciendo dotadas de mayor velocidad. La solución que se ofrece entonces como la más racional, sería la del « Universo en expansión de Lemaître ». El folleto se ocupa : de esta hipótesis, de las propiedades físicas de un universo de « radio variable », de las investigaciones recientes de De Sitter, del « Universo no esférico en expansión » y, por último, del cálculo *a priori* de la constante cosmogónica λ por Eddington, la que suministra un valor bastante próximo al obtenido con la teoría de Lemaître. — *C. C. D.*

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS
FÍSICAS Y NATURALES DE BUENOS AIRES

RECEPCIONES Y DISTINCIONES

Recepción pública del ingeniero Juan A. Briano y del doctor Luis C. Guglialmelli; y entrega de los premios municipales «Doctor Eduardo L. Holmberg», relativos a los años 1930 y 1931, a los señores ingenieros Lorenzo R. Parodi y Kenneth J. Hayward, el 9 de septiembre de 1933.

En su sesión del 7 de diciembre de 1932, la Academia, con el quorum exigido por sus estatutos, tomó en consideración la siguiente nota que se le había presentado en una sesión anterior:

Buenos Aires, 15 de octubre de 1932.

Señor Presidente:

Los que subscriben, considerando la destacada actuación del señor Juan A. Briano, en la rama de la Ingeniería Civil, como lo demuestra la adjunta lista, proponen al referido ingeniero como titular de nuestra Academia.

Saludamos al señor Presidente con toda consideración.

E. Herrero Ducloux. — Ángel Gallardo. — P. T. Vignau. — M. Doello-Jurado. — E. Latzina.

ANTECEDENTES PROFESIONALES

Cursó sus estudios en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, egresando con el título de Ingeniero Civil, acordado con diploma del 26 de junio de 1902.

Ejerció libremente su profesión durante varios años, hasta que aceptó el cargo de Ingeniero de Primera Clase que se le ofreció en la Dirección de Vías de Comunicación, en la cual tuvo a su cuidado la inspección de las numerosas obras ferroviarias que construía en el país el Ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico.

Fué profesor de la Escuela Industrial de la Nación.

Ocupó el cargo de jefe de la División de Construcciones Ferroviarias de

la Dirección de Ferrocarriles, en el momento en que, tanto los pedidos de concesión como el de las construcciones nuevas, eran más numerosos e importantes.

Se le encomendó la Dirección de las obras del Ferrocarril de Puerto Deseado a Nahuel-Huapí, que es el primero que se construyó en las regiones australes del país.

El ingeniero señor Domingo Selva, concesionario del Ferrocarril de Rosario a Mendoza, le llamó a colaborar en su empresa y le encargó la dirección de las obras de tan importante línea ferroviaria, de la que sólo se construyeron 50 kilómetros, suspendiéndose lo restante por las perturbaciones que sufrió la situación financiera del mundo, debido a las series de guerras que se sucedieron desde el año 1912.

Actuó como ingeniero jefe del Ferrocarril Central de Buenos Aires; al término de su contrato con esa empresa, se dedicó a substentar su plan ferroviario, concebido con el propósito de dar acceso a los Ferrocarriles del Estado a la Capital Federal y de desarrollar una importante red en la Mesopotamia Argentina.

Los estudios de esa línea troncal a Buenos Aires fueron realizados en el terreno, bajo su dirección, en cumplimiento del decreto del 30 de noviembre de 1920.

Los estudios de esta obra están en poder del Consejo de Obras Públicas del ministerio respectivo, desde el año 1922, sin que hasta la fecha se haya producido ningún dictamen.

El Gobierno de la provincia de Entre Ríos, a cargo entonces del gobernador doctor Celestino I. Marcó, prestó la más decidida atención y la colaboración más eficaz para obtener la realización de ese proyecto del ingeniero Briano, contribuyendo con todo el prestigio de su gobierno ante el Gobierno de la Nación.

Cuando se resolvió el estudio de la línea troncal a Buenos Aires, el doctor Marcó designó dos comisiones de estudio, que trazaron, sobre el terreno, más de 600 kilómetros de ramales, comprendidos dentro de la red mesopotámica del ingeniero Briano, a quien se le encomendaba la dirección de las operaciones de campaña necesarias con ese objeto.

En el año 1913 proyectó la modificación de las líneas del Ferrocarril Central Argentino en Buenos Aires para suprimir los pasos a nivel y abrir las numerosas calles clausuradas, concentrando, además, en una sola línea troncal, los dos sistemas de la empresa, para consultar las imperiosas exigencias de la ciudad en la actualidad y en un futuro próximo.

Este proyecto fué premiado en 1914, en un concurso realizado por el Centro Nacional de Ingenieros; las reparticiones técnicas han emitido juicios muy favorables sobre este proyecto, y los vecindarios afectados han realizado importantes gestiones ante los poderes públicos nacionales y municipales para obtener su realización.

En el año 1916 proyectó el establecimiento de una línea ferroviaria Neutral de Cintura a la Capital Federal, con el fin de vincular entre sí a todos los ferrocarriles, de crear nuevas combinaciones fundamentales y de evitar que transiten por la ciudad los trenes que conduzcan cargas no destinadas al consumo urbano o a la exportación. Ubicó sobre esta línea el Mercado General de Ganado y el Frigorífico Municipal.

Este proyecto mereció juicios muy favorables de todas las reparticiones técnicas que lo estudiaron, y el primer Congreso Nacional de Ingeniería del año 1916 aprobó resoluciones muy interesantes que demuestran la necesidad e importancia de la obra proyectada.

En el año 1918 proyectó la modificación fundamental del Ferrocarril Panamericano, en forma tal, que sus fundamentos sirvieron de argumento para que la Quinta Conferencia de Chile dispusiera la reorganización del Comité de ese ferrocarril, de conformidad a la proposición formulada por la delegación brasileña.

La Unión Panamericana, con asiento en Wáshington, le nombró el 12 de abril de 1924 uno de los siete miembros que componen el Comité Permanente del Ferrocarril Panamericano.

En el mes de mayo de 1927, por invitación de la Unión Panamericana, concurrió a Wáshington como delegado del gobierno argentino para asistir a las deliberaciones que se debían realizar para determinar definitivamente lo relacionado con el trazado del Ferrocarril Panamericano.

El Comité Permanente aprobó los fundamentos en que se basaba el ingeniero Briano para proponer la adopción del trazado al oriente de los Andes, en lugar del de las altas cumbres estudiado en el año 1889, y tributándole un voto de aplauso resolvió que su proyecto fuera comunicado a todos los países americanos, lo que así hizo la Unión Panamericana en su oportunidad.

La Sexta Conferencia Panamericana, celebrada en la Habana en enero de 1928, resolvió solicitar de los países americanos el estudio de la variante propuesta por el ingeniero Briano.

La Unión Panamericana le designó presidente del Comité Permanente del Ferrocarril Panamericano el 6 de agosto de 1932.

El gobierno de la Nación le nombró su representante ante la Unión Panamericana, por decreto del 14 de agosto de 1925, para entender en todo lo relacionado con el Ferrocarril Panamericano.

El ingeniero Briano es profesor de Caminos en la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires, y de Ferrocarriles en la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas de La Plata.

Fué vicepresidente del Centro Nacional de Ingenieros.

Presidió el Primer Congreso Sudamericano de Turismo en el año 1928 celebrado en Buenos Aires bajo los auspicios del Touring Club Argentino.

Fué delegado al Segundo Congreso celebrado en Lima el año 1929.

Concurrió, como delegado, al Tercer Congreso Sudamericano de Ferrocarriles, celebrado en Santiago de Chile el año 1930.

El ingeniero Briano es socio correspondiente a la Sociedad Geográfica de Lima y miembro correspondiente de la Sociedad de Ingenieros de Santiago de Chile.

Fué decano de la Facultad de Ciencias Exactas Fisicomatemáticas de La Plata desde el año 1928 al 1931.

Fué vicepresidente en ejercicio de la Universidad de La Plata.

Es presidente en ejercicio del Touring Club Argentino.

El ingeniero Briano ha proyectado la transformación del Puerto de la Capital, concentrando sus servicios, coordinando su sistema ferroviario y devolviendo a la ciudad el goce de su ribera, desde Belgrano a la Dársena Sur.

La misma Academia, siempre con el quorum necesario, en su sesión del 17 de diciembre de 1932 consideró esta otra nota presentada en la sesión precedente :

Buenos Aires, octubre 15 de 1932.

Señor presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales doctor don Ángel Gallardo.

Presente.

Tenemos el honor de dirigirnos al señor presidente con el objeto de proponer al señor doctor Luis Guglialmelli para el cargo de « académico titular »; inclúyese por separado la nómina de antecedentes correspondientes al profesor mencionado, cumpliendo así con los requisitos que, para tal efecto, consigna el Reglamento de la Academia de su digna presidencia.

Saludamos a usted con nuestra alta consideración.

E. Herrero Ducloux. — P. T. Vignau. — Raúl Wernicke.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Premio Felix de Azara, por el trabajo titulado : *Contribución al estudio de las fibras textiles indígenas del país.* Otorgado por la Facultad de Ciencias Médicas. Año 1919.

Premio Carlos Berg, por el trabajo titulado : *Desnaturalización de alcoholes.* Otorgado por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Año 1926.

Socio correspondiente de la Sociedad Brasileña de Química. Título conferido por dicha Sociedad tomando en consideración los relevantes servicios prestados a la Ciencia de Berthelot. En octubre de 1931.

Director del Laboratorio de Química Orgánica. (Reelegido por el H. C. D. el 14 de octubre de 1930.)

TRABAJOS PRESENTADOS Y APROBADOS EN CONGRESOS CIENTÍFICOS

En el IV° Congreso Científico (1° Panamericano), efectuado en Chile en 1909) :

1. *Algunas consideraciones acerca de la naturaleza coloidal de la imagen latente.* (Publicado además en los *An. Soc. Cient. Arg.,* t. LXVIII, pág. 97 y sig.)
2. *Contribución al estudio de los albuminoides.* (En colaboración con el doctor H. Damianovich, publicado además en la *Rev. Générale des Matières Colorantes,* año 1909, pág. 163 y sig.)

En el Ier Congreso Nacional de Medicina :

1. *Estudio crítico de los métodos de evaluación de la cafeína en la yerba-mate.*
2. *La riqueza en manganeso de la yerba-mate.* (En colaboración con el señor Ulaus Hordh.)
3. *Cafeína o mateína en la yerba-mate.*
4. *Acción de los colorantes azóicos sobre algunos infusorios.* (En colaboración con el doctor Carbonell.)
5. *El tanino de la yerba-mate.* (En colaboración con el señor F. Crivelli.)
6. *Observaciones de algunas micro-estructuras con luz ultravioleta.* (En colaboración con el doctor H. Damianovich.)

En el Ier Congreso Nacional de Farmacia (efectuado en Buenos Aires, en julio de 1916) :

1. *Los complejos de Wolframio y Molibdeno con ácido arsénico como reactivos de algunos compuestos orgánicos.*
2. *Un método general de dosimetría de los fenoles en los aceites esenciales.*

En el Ier Congreso de Ciencias Naturales (efectuado en Tucumán, en noviembre de 1916).

1. *Ensayo sobre una nueva interpretación del poder rotatorio de algunos aceites minerales.*
2. *Acción química y acción tintórea sobre el protoplasma vivo.*

En el II° Congreso de Química (1° Sud-Americano), (efectuado en Buenos Aires, en septiembre de 1924) :

1. *Cafeína, teína y mateína. Su constitución y espectros de absorción.* (En colaboración con el doctor Adolfo T. Williams y el señor Ulaus Hordh, vol. III, pág. 103 y sig.)
2. *Azohidrazo y azoxifluoreno.* (En colaboración con el doctor A. Novelli, vol. III, pág. 95.
3. *Condensaciones del Acenaftene y Fluorene con las aldehidas.* (Vol. III, pág. 87.)

4. *Nuevas combinaciones del difeniliodonio.* (En colaboración con el doctor C. Ruiz, vol. III, pág. 99.)
5. *Los complejos de Tungsteno aplicados al dosaje de materias colorantes orgánicas artificiales.* (En colaboración con el señor Ulaus Hordh, vol. III, pág. 333.)

En el III^{er} Congreso Sudamericano de Química (efectuado en Montevideo en diciembre de 1930) :

1. *Estudio acerca de la condensación de las Aldehidas con derivados cíclicos que contienen grupos metilénicos activos.*
2. *Estudio acerca de los derivados bromo-nitrados del difenilo.* (En colaboración con la doctora Maud R. Franco.)
3. *Nitro-derivados del fluoreno.* (En colaboración con el doctor C. Ruiz.)
4. *Derivados iodados del difenilo, obtenidos por acción directa del iodo en presencia de ácido nítrico.* (En colaboración con la señorita M. Franco.)

TRABAJOS PUBLICADOS

1. *Aplicación a la Química Analítica de algunos derivados del Fluoreno.* (En colaboración con el doctor C. Ruiz; *An. Asoc. Quím. Argent.*, t. XVII, pág. 189 y sig.)
2. *Nitro-Aminas Fenil Fluorénicas.* (En colaboración con el doctor C. Anastasi; *An. Asoc. Quím. Arg.*, t. XVI, pág. 125 y sig.)
3. *El aporte de la Química Orgánica al Análisis Mineral. (Rev. C. E. de Farmacia y Bioquímica,* t. XV, p. 287.)
4. *Tioureas cíclicas derivadas del fluoreno.* (En colaboración con el doctor A. Novelli; *An. Asoc. Quím. Arg.*, t. XV, pág. 287 y sig.)
5. *Preparación y constitución de algunas tioureas del Fluoreno.* (En colaboboración con los doctores A. Novelli, C. Ruiz y C. Anastasi; *An. Asoc. Quím. Arg.*, t. XV, pág. 337 y sig.)
6. *Derivados iodados del difenilo, obtenidos por acción directa del iodo en presencia de ácido nítrico, I sobre el 4-iodo-4-nitro difenilo.* (En colaboración con la doctora M. R. Franco; *An. Asoc. Quím. Arg.*, t. XIX, pág. 5 sig.)
7. *Acerca de la reducción de algunos derivados nitrados del difenilo.* (En colaboración con la doctora M. R. Franco; *An. Asoc. Quím. Arg.*, t. XVII, p. 340 y sig.)
8. *El ácido arsenotúngstimolibdico como reactivo de fenoles. (An. Asoc. Quím. Arg.*, t. IV, n° 13, p. 183 y sig.)
9. *El ácido arseno-túngstico como reactivo de polifenoles. (Rev. Est. de Farmacia,* año V, pág. 141 y sig.)
10. *Un nuevo procedimiento de tintura marrón sobre la lana.* (Actas II Congreso Sudamericano de Química, en colaboración con el doctor G. Guerrero Estrella.)

11. *Acerca de la condensación del fluoreno con las aldehidas.*
12. *Una reacción sensible y específica de la Cafeína basada en su transformación cafeidínica.* (En colaboración con el señor Ulaus Hordh.)
13. *Complejos de Molibdeno y Wolframio con ácido arsénico. Su aplicación al análisis mineral y funcional orgánico,* t. I, año 1930, pág. 66 y sig.
14. *Existencia normal del Fluor en los vinos argentinos.* (En colaboración con los doctores Tomás J. Rumi y José F. Carbonell.)
15. *Un reactivo bioquímico.* Extrema sensibilidad del *Paramecium C.* con respecto a ciertas materias colorantes. *(An. Asoc. Quím. Arg.,* t. III, p. 121 y sig.)
16. *Contribución al estudio de la imagen latente fotográfica. La Teoría coloidal.* (Tesis del Doctorado. *An. Soc. Arg.,* t. LXXVI, pág. 28 y sig.)
17. *El ácido arseno-túngstico como reactivo de algunos derivados purímicos. (Rev. Est. de Farmacia,* año IV, p. 236 y sig.)
18. *Nueva reacción diferencial de los azúcares. (An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XV, p. 227 y sig.)
19. *Nueva y sensible reacción de la cafeína. (An. Soc. Quím. Arg.,* t. IV, pág. 259 y sig.)
20. *Acción del complejo arseno-túngstico sobre ciertos alcaloides.* (En colaboración con el doctor Palet). *An. Soc. Quím. Arg.,* t. IV, pág. 83.
21. *Caracterización de los naftoles.* Una nueva y sensible reacción del alfanaftol. *(An. Soc. Quím. Arg.* t. V, pág. 97 y sig.)
22. *Acción de los colorantes amino-fenólicos nitrados sobre el « Paramecium Candatum » Ehr.* (En colaboración con el doctor J. Carbonell; *Bol. Soc. Physis,* t. I, pág. 398-424, año 1914.)
23. *Interpretación de las reacciones que pueden producirse entre los cloruros de oro, hierro y platino y el germen latente fotográfico residual. (An. Soc. Cient. Arg.,* t. 77, p. 319 y sig.)
24. *La reacción formol clorhídrica de Sánchez para investigar la congonilla en la yerba-mate. (An. Soc. Quím. Arg.,* t. III, p. 319 y sig.)
25. *Una nueva y sensible reacción del piramidón. (An. Soc. Quím.,* t. III, pág. 117.
26. *Caracterización de los cuerpos grasos por el bisulfito rosanilina.* A propósito de un ensayo de interpretación sobre la coloración producida por las aldehidas sobre este reactivo. *(An. Soc. Quím. Arg.,* t. V, pág. 62 y sig.)
27. *Reacciones cromáticas del Fluoreno con los Hidratos de carbono.* (En colaboración con la doctora A. Delmon; *An. Soc. Quím. Arg.,* t. V, p. 169.
28. *Investigaciones analíticas sobre algunos árboles argentinos.* (En colaboración con los doctores Juan A. Domínguez, Ildefonso Vattuone y Angel Bianchi Lischetti.) (Trabajos del Instituto de Botánica y Farmacología. Facultad de Ciencias Médicas. Buenos Aires.

29. *Acción de los cloruros de oro, hierro y platino sobre la imagen latente fotográfica residual.* (Comunicación presentada a la Sociedad Científica Argentina, el 27 de marzo de 1913 y publicada en sus *Anales,* t. 76, pág. 65 y sig.)
30. *Acción de la plata coloidal sobre los cloruros de oro y platino.* Nuevo método de obtención de oro coloidad. *(An. Soc. Cient. Arg.,* t. 75, pág. 41 y sig.)
31. *Action des matières colorantes organiques artificielles sur l'hydrolyse diastasique des albuminoïdes.* (En colaboración con el doctor H. Damianovich; *Rev. Générale des Mat. Colorantes,* t. XVIII, pág. 269 y sig.)
32. *Condensaciones coloreadas del fluorene con las aldehidas.* (En colaboración con la doctora A. Delmon; *An. Soc. Quím. Arg.,* t. V, p. 124 y sig.)
33. *Sobre el dosaje del ácido túngstico en la Wolframita.* Una causa posible de error. (En colaboración con el señor Ulaus Hordh; *An. Soc. Quím. Arg.,* t. V, pág. 81.)
34. *Acción de los polifenoles y carboxifenoles sobre el proceso hidrolítico diastásico de los albuminoides por la pepsina en medio ácido. (An. Soc. Quím. Arg.,* t. II, pág. 186 y sig.)
35. *Nota sobre una nueva reacción sensibilísima de la apomorfina.* (En colaboración con el doctor L. Palet; *An. Soc. Quím. Arg.),* t. IV, pág. 83.
36. *Acerca de la reducción de algunos derivados nitrados del difenilo. (An. Soc. Quím. Arg.,* t. XVIII, pág. 190 y sig.)
37. *Estudio de los productos de condensación de Anhidridos de ácidos con ciertas diaminas aromáticas.* (En colaboración con los doctores P. Chanussot y C. Ruiz; *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XVIII, pág. 257 y sig. y en *Bull. Soc. Chim. de France,* 1932, t. 51, p. 273.)
38. *Acción del bromo sobre el 2-nitro-fluoreno.* (En colaboración con la doctora M. R. Franco; *An. de Farm. y Bioq.,* t. III, pág. 1 y sig.)
39. *Action de matières colorantes organiques artificielles sur la peptolisis des albuminoïdes.* (En colaboración con el doctor H. Damianovich, *Revue Générale de Matières Colorantes,* nº 173, pág. 129 y sig. y en la *Revue C. E. de Medicina,* año 1912.)
40. *La función revelatriz del dioxidiamido arceno-benzol. (Rev. C. Médico Argentino,* año 1911.)
41. *La riqueza en cafeína de la yerba-mate.* (En colaboración con el doctor L. Palet; *An. Soc. Quím. Arg.,* t. III, pág. 364 y sig.)
42. *Sobre una posible relación entre la capacidad afinitaria y la descomposición de los iodo-cloruros arílicos.* (En colaboración con los doctores P. Chanussot, C. Ruiz y E. Hermitte; *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XVII, pág. 291.)

TRABAJOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO POR ALUMNOS Y EGRESADOS

1. *Contribución al estudio de la serie del Fluoreno :* I, *Acción del anhidrido ftálico sobre el 2-7 diamino-fluoreno.* (A. Novelli, *An. Soc. Española de Física y Química,* t. XXVII, pág. 740.)
2. *Acción del aldehido benzóico sobre el 2-7 diamino fluoreno.* (A. Novelli, *An. de la Soc. Española de Física y Quím.,* t. XXVII, pág. 750.)
3. *Derivados Azometínicos del Fluoreno.* (A. Novelli, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XV, pág. 187 y sig.)
4. *Nuevos colorantes substantivos derivados del 2-7 diamino-fluoreno.* (A. Novelli y C. Ruiz, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XVI, pág. 56 y sig.)
5. *Derivados Halogenados del Fluoreno. 2-iodo-fluoreno.* (P. Chanussot, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XV, pág. 6 y sig. y *Bull. Soc. Chim. de France,* t. XLI, pág. 1625, año 1927.)
6. *Dicloruro de 2-iodo-2-iodoso y 2-iodilo fluoreno y fluorenona.* (P. Chanussot, *An. Asoc. Quím. Arg.* c. XVII, pág. 71 y sig.)
7. *Derivados del 2-hidroxifluoreno.* (C. Ruiz, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XVI. pág. 225 y sig.)
8. *Obtención del 2-nitro-7-hidroxifluoreno.* (A. Novelli, *Rev. Farmac.,* t. XLVIII, pág. 244 y sig.)
9. *Nuevos derivados del 2-hidroxifluoreno. (An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XVI, pág. 170 y sig.)
10. *Acción del bromo sobre los azometinos derivados del fluoreno.* (A. Novelli, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XV, pág. 423 y sig.)
11. *Sobre algunos nuevos derivados del fluoreno 2-cloro-fluoreno y 2-cloro-fluorenona.* (P. Chanussot, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XV, pág. 216 y sig.)
12. *Constitución química y acción tripanocida. Materias colorantes substantivas.* (A. Novelli, *Rev. Farm.,* 1927, p. 141 y sig.)
13. *Sobre la oxidación del 2-7 diamino-fluoreno.* (Dr C. Ruiz, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XVII, pág. 42 y sig.)
14. *Estudio sobre los efectos de orientación en la serie del difenilo y del fluoreno.* (C. Ruiz, *Asoc. Quím. Arg.,* t. XVI, pág. 187 y sig.)
15. *Estudio acerca del 3-nitro-fluoreno.* (Enrique Bardout, *An. Asoc. Quím. Arg.,* t. XIX, pág. 117 y sig.)
16. *Estudio sobre la influencia de diversos alcoholes en la preparación de Tioureas cíclicas.* (Señoritas Esther Marangoni y M. Juana Lamort, *Rev. C. E. Farm. y Bioq.,* t. XVII, pág. 64.)
17. *Estudio sobre el principio del Yulocroton Montevidensis.* (C. Anastasi, *Act. II° Congr. de Quím. (1° Sudamericano),* vol. III, pág. 7.)
18. *Composición y propiedades de la Yulocrotina y algunos de sus derivados.* (C. Anastasi, *Act. II° Congr. de Quím.,* vol. III, pág. 19.)

19. *El tungsteno como catalizador en química orgánica.* (A. Novelli, *Act. II° Congr. de Quím.*, vol. III, pág. 111.)
20. *Interpretación de una reacción coloreada de los nitritos con la resorcina y algunas sales metálicas.* (A. Novelli, *Act. II° Congr. de Quím.*, vol. III, pág. 117 y *An. Asoc. Quím. Arg.*, t. XIII, n° 65, pág. 13.)
21. *Interpretación de las reacciones de oxidación de la Adrenalina. Su transformación en Nafto-fenazina-sulfonada.* (Dr C. Ruiz, *Act. II° Congr. de Quím.*, vol. III, pág. 131.)
22. *Preparación de la mono y diclorhidrina del Glicerol.* (A. Novelli, *An. de Farm. y Bioq.*, 1930, t. I, p. 8.)
23. *Nuevos derivados alquilftaleinas mercuriales.* (A. Novelli, *Tesis del profesorado.)*
24. *Sobre la etilenurea.* C. Ruiz y L. Libenson.)
25. *Contribución al estudio de la constitución química de la insulina.* I parte, Acción hipoglucemiante de ciertos compuestos sulfurados. (C. Ruiz. Con Diploma de participación de la Institución Mitre, Sección Química, en el concurso para profesionales, año 1930.)

TRABAJOS EN PUBLICACIÓN

1. *Derivados hidrazínicos del fluoreno y de la fluorenona.* (En colaboración con el doctor C. Anastasi.)
2. *Derivados de reducción del 2-nitro-fluoreno.* (En colaboración con el doctor C. Ruiz.)
3. *Condensación del 9-bromo-2-nitro-fluoreno con aminas aromáticas.*
4. *Tio-carbazidas del Difenilo y Fluoreno.* (En colaboración con A. Cardini.)
5. *Aplicación de algunos complejos Wolfrámicos en la separación de materias colorantes orgánicas.* (En colaboración con el señor Ulaus Hordh.)
6. *Un nuevo método de Dosaje de Seleniatos y Teluratos.*
7. *Condensación del Cloro (bromo-iodo) Amino Fluoreno con Cloronitros Derivados del Benceno.* Estudio comparativo con la serie del difenilo. (En colaboración con el doctor José B. Codolosa y la doctora Maud R. Franco.)
8. *Estudio sobre la acción catalítica del oxígeno, azufre, selenio y teluro en la formación de tioúreas cíclicas.* (En colaboración con la doctora M. Juana Lamort.)
9. *Productos de condensación de Anhidridos de Ácidos con Diaminas del Fluoreno.* (En colaboración con el becado uruguayo doctor Deambrosis y doctores Chanussot y Ruiz.)
10. *Diaminas Fluorénicas 2-9 y sus derivados Azometínicos.*
11. *Derivados 9-halogenados (Cl-Br-I del Fluoreno.* (En colaboración con la doctora Maud R. Franco.)
12. *Estudio comparativo de algunos derivados del óxido de difenileno con los*

de la serie del difenilo y fluoreno. (En colaboración con la doctora Maud R. Franco.)

13. *Estudio físico-químico comparado de materias colorantes azoicas derivadas del benceno, difenilo, fluoreno y fenantreno.*
14. *Función revelatriz y función quinónica en la serie del difenilo y del fluoreno.*
15. *Acción del bromo sobre el 2-nitro-fluoreno en medio acuoso y anhidro. (An. Soc. Española de Fís. y Química.)*
16. *Condensación del -9-bromo -2-nitro fluoreno con ciertas aminas aromáticas. (Bulletin Société Chimique de France.)*
17. *Diaminas del 2-9-fluoreno y derivados. (Revista Brasileña de Química.)*

TRABAJOS EN PREPARACIÓN

1. *La Química del Fluoreno y sus Derivados.*

Cumplidos así los requisitos estatutarios, fueron designados miembros titulares de la Academia el señor ingeniero Juan A. Briano y el doctor Luis C. Guglialmelli.

Aceptado por ellos el cargo, y una vez listos sus trabajos inaugurales, se fijó el día 9 de septiembre de 1933 para que tuviese lugar la solemne recepción pública de los nuevos académicos, acordándose hacer entrega en ese acto de los premios municipales « Doctor Eduardo L. Holmberg » relativos a los años 1930 y 1931, adjudicados con anterioridad (1) a los ingenieros Lorenzo R. Parodi y Kenneth J. Hayward, respectivamente.

Resolvióse invitar al acto a los señores Ministros de Justicia e Instrucción Pública y al de Obras Públicas; a los señores Presidentes de las Academias Nacionales y, por intermedio de éstos, a los miembros de dichas academias; a los señores Decanos de las Facultades de la Universidad de Buenos Aires, y por su intermedio, a los señores consejeros y profesores; al señor Presidente de la Universidad Nacional de La Plata; a los señores Decanos de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, y de Química y Farmacia de esa Universidad, y por su intermedio a los consejeros y profesores; al señor Gobernador de la provincia de Entre Ríos y a los senadores nacionales por esa provincia; al señor Intendente Municipal de Buenos Aires; al señor Presidente del Concejo Deliberante, y por su intermedio, a los señores concejales; así como a otras personas.

El acto se realizó el día fijado en el salón de grados de la Facultad

(1) Véase *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo CXVI, página 55.

de Ciencias, calle Perú 222, el cual, lo mismo que el local de esa Facultad, había sido adornado con plantas y trofeos por la Intendencia Municipal. Comenzó a las 17,45 ante un numeroso público que llenaba totalmente la sala. En el estrado ocupó la presidencia el ingeniero doctor Ángel Gallardo rector de la Universidad y Presidente de la Academia, quien tenía a su derecha al doctor Luis C. Guglialmelli, al ingeniero Juan A. Briano, y al decano de la Facultad de Ciencias ingeniero Enrique Butty; y a su izquierda a los señores ingenieros Kenneth J. Hayward y Lorenzo R. Parodi.

Asistieron al acto los señores académicos, doctor Horacio Damianovich, ingeniero Nicolás Besio Moreno, Enrique M. Hermitte, C. C. Dassen, profesor Martín Doello Jurado, doctor E. Herrero Ducloux, ingenieros Mauricio Durrieu y Agustín Mercau, doctores Franco Pastore y Pedro T. Vignau, ingenieros Félix Aguilar y Eduardo Latzina, doctores Abel Sánchez Díaz y Raúl Wernicke. El señor Gobernador de Entre Ríos se hizo representar por el ingeniero José P. Repossini. Asistió también el señor doctor C. Zanolli, decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, el señor académico doctor Fernando Lahille, el doctor Moldo Montanari y otras muchas personas de figuración universitaria y científica. Vimos también al general Martínez Pita y al comandante Savio. Excusaron su inasistencia los señores: Ministro de Justicia e Instrucción Pública; Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria; Presidente de la Universidad de La Plata.

Inició el acto el señor presidente, doctor Gallardo, con las siguientes palabras :

Ciertas plantas llevan una obscura vida vegetativa subterránea que las hace pasar desapercibidas, hasta que se manifiestan al exterior por la producción de flores, más o menos vistosas, que aseguran su reproducción. La vida ordinaria de nuestra Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales es también normalmente muy modesta y silenciosa. Sólo periódicamente se exterioriza su existencia en alguna solemnidad como la presente, que tiene por objeto la incorporación de nuevos miembros y la entrega de premios científicos. Este acto, que podríamos llamar florecimiento de la Academia, no tenía lugar desde hace justamente dos años, pero no quiere decir que sea una planta bianual, pues tenemos la esperanza de que, dentro de un lapso más breve, tendremos oportunidad de celebrar otra reunión pública para la recepción de otros nuevos académicos, ya elegidos, que están terminando sus trabajos de incorporación.

Muchos se preguntarán cuál es la función que desempeña entre nosotros una Academia de Ciencias.

Su propósito fundamental es fomentar la investigación científica, asesorar

a los poderes públicos en las materias de su competencia y crear un ambiente en el cual los investigadores puedan exponer los resultados de sus trabajos, discutir sus conclusiones y consultar sus dudas con colegas ilustrados para orientarse en la difícil tarea de la rebusca de las verdades científicas.

Dentro de la pobreza de sus recursos, la Academia realiza estos propósitos en forma poco intensa, sin duda, pero con seriedad y perseverancia. Consigue así, con la colaboración de la Sociedad Científica Argentina, publicar sus *Anales*, que contribuyen a hacer conocer el nombre argentino en el mundo científico universal.

Estamos aún muy lejos de poder presentar una obra comparable con la de las grandes Academias europeas, pero mantenemos celosamente la chispa sagrada de la investigación científica, con la esperanza de que algún día, la aviven vientos favorables, y pueda convertirse esta Academia en un foco poderoso que ilumine y reconforte las vocaciones científicas en nuestra tierra. Se dirá que los momentos actuales de empobrecimiento general del mundo no son los más propicios para alimentar estas esperanzas. Si hoy es más difícil que en las épocas de abundancia el obtener recursos materiales para impulsar la obra científica, en cambio los espíritus están menos distraídos por las actividades comerciales e industriales, y se dispone así de más tiempo y energías para el estudio y la meditación. No pierdo, pues, la ilusión de que la crisis que no permite acometer grandes empresas materiales de elevado costo deje disponibles mayores fuerzas para la labor modesta de las especulaciones intelectuales, mucho menos costosas y que pueden dar resultados importantes, no solamente para el progreso de la ciencia pura, sino también ser fecundos en aplicaciones prácticas.

El objeto de la presente reunión es la recepción e incorporación de los académicos electos, ingeniero Juan A. Briano y doctor Luis C. Guglialmelli, quienes expondrán una síntesis de sus trabajos inaugurales.

En seguida se procederá a hacer entrega a los señores ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi e ingeniero Kenneth J. Hayward de los premios municipales « Dr Eduardo L. Holmberg », correspondientes a los años 1930 y 1931.

El ingeniero Juan A. Briano es bien conocido en los círculos profesionales, especialmente por sus estudios relacionados con los ferrocarriles nacionales y con el ferrocarril panamericano.

Cursó sus estudios en nuestra Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, egresando con el título de Ingeniero civil en 1902.

Después de ejercer varios años su profesión, ingresó a la administración como Ingeniero de primera clase en la Dirección de Vías de Comunicación, inspeccionando las obras ferroviarias que construía el Ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico.

Ocupó después el cargo de Jefe de la División de Construcciones Ferroviarias de la Dirección de Ferrocarriles, en épocas de gran actividad para la repartición.

Dirigió más tarde las obras del Ferrocarril de Puerto Deseado a Nahuel Huapí, que fué el primero que se construyó en las regiones patagónicas, y la construcción del Ferrocarril de Rosario a Mendoza, que hubo luego de suspenderse cuando se habían sólo construído 50 kilómetros.

Adquirió después práctica en la explotación ferroviaria como Ingeniero Jefe del Ferrocarril Central de Buenos Aires.

Con todos estos elementos preparó su plan ferroviario, destinado a dar acceso a los Ferrocarriles del Estado a la Capital Federal y a desarrollar una importante red en la Mesopotamia Argentina.

Los estudios de esa línea troncal a Buenos Aires fueron realizados por Briano en el terreno y todo el plan está en poder del Consejo de Obras Públicas desde 1922.

En el año 1913 proyectó la modificación de las líneas del Ferrocarril Central Argentino en Buenos Aires, para suprimir los pasos a nivel, abrir numerosas calles clausuradas y concentrar en una sola línea troncal los dos sistemas de la empresa.

Este proyecto ha merecido juicios muy favorables y fué premiado en un concurso realizado por el Centro Nacional de Ingenieros en 1914.

Dos años después proyectó Briano el establecimiento de una línea ferroviaria neutral de cintura a la Capital Federal, con el fin de vincular entre sí a todos los ferrocarriles, crear nuevas combinaciones entre ellos y evitar que transiten por la ciudad trenes que no conduzcan cargas destinadas al consumo urbano o a la exportación.

Este proyecto mereció juicios muy favorables y el Primer Congreso Nacional de Ingeniería, del año 1916, aprobó sus fundamentos.

Luego se dedicó Briano al estudio del Ferrocarril Panamericano proyectando una modificación fundamental en su trazado. La V^{a} Conferencia Panamericana de Santiago, a propuesta de la delegación del Brasil, dispuso la reorganización del Comité de ese Ferrocarril de acuerdo con los fundamentos del proyecto de Briano.

La Unión Panamericana lo nombró, en 1924, miembro del Comité Permanente del Ferrocarril Panamericano.

El gobierno argentino lo designó su representante, en 1925, ante la Unión Panamericana, concurriendo a Wáshington en 1927, por invitación de dicha Unión, para asistir a las deliberaciones relacionadas con el trazado definitivo del Ferrocarril Panamericano.

El Comité Permanente aprobó los fundamentos en que se basaba el ingeniero Briano para proponer el trazado al oriente de los Andes, le tributó un voto de aplauso y resolvió que ese proyecto fuera comunicado a todos los países americanos.

La VI^{a} Conferencia Panamericana de la Habana, de 1928, resolvió solicitar de todos los países americanos el estudio preferente de la variante proyectada por Briano.

Por fin, en 1932 la Unión Panamericana lo designó presidente del Comité Permanente del Ferrocarril Panamericano.

Además de sus actividades profesionales, que dejamos rápidamente enumeradas, el ingeniero Briano ha ejercido la docencia como profesor de la Escuela Industrial de la Nación, y actualmente como profesor de Caminos en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y de Ferrocarriles de la Facultad de Ciencias Matemáticas de La Plata, de la cual fué Decano desde 1928 a 1931.

El ingeniero Briano se incorpora en este acto a nuestra Academia con un trabajo sobre la defensa y bonificación hidráulica del sur de Entre Ríos.

El académico Briano tiene la palabra.

Con los aplausos de la concurrencia, levantóse el ingeniero Briano e hizo el siguiente resumen de su trabajo inaugural, que versa sobre la *Defensa y la bonificación hidráulica del sur de Entre Ríos:*

Al elegir el tema que debía desarrollar en esta oportunidad solemne y llena de emoción, ninguno me pareció más apropiado, dentro de mis preferencias, que aquel que puede proporcionar un nuevo beneficio al país, subsanando deficiencias, atenuando perjuicios, o que de alguna manera contribuye a tranquilizar el espíritu y a garantizar la vida y haciendas de quienes trabajan con tenacidad y sin desmayo por el engrandecimiento de la Patria, labrando su tierra y acrecentando sus riquezas.

Tal es el relacionado con la *Defensa y la bonificación hidráulica del sur de Entre Ríos,* del que presento unas de sus tantas soluciones, cuyas deficiencias no han de extrañar, si se tiene presente que ella es el fruto de la preocupación y del esfuerzo de quien no tiene más caudal para afrontarlo que su buena voluntad y su fe inquebrantable en los destinos del país.

La defensa y bonificación del sur de Entre Ríos inquieta mi espíritu desde el año 1921 cuando, en cumplimiento de un decreto del Superior Gobierno de la Nación, practiqué los estudios sobre el terreno de la línea que habría de establecer el acceso de los Ferrocarriles del Estado a la Capital Federal, pasando por Entre Ríos, de acuerdo con un plan que tuve el honor de coordinar y que contó entonces con el beneplácito del prestigioso gobierno de esa provincia, a la sazón a cargo del señor gobernador doctor Celestino I. Marcó.

En aquel entonces cubrían las aguas del Paraná, en su desborde, toda la región de Colastiné en la costa de Santa Fe y gran parte del sur de Entre Ríos, casi desde Víctoria al Uruguay. De ese modo la naturaleza tendió sobre el terreno sus asoladores elementos, para que el escenario en que debíamos actuar presentara con precisión las severas condiciones de la realidad a tenerse presentes al realizar los estudios definitivos.

Fué entonces cuando, con singular tristeza, pude comprobar que bastaba una ligera lámina de agua para inutilizar y desolar una gran extensión

de tierras argentinas, con los perjuicios consiguientes, que se renuevan con lamentable periodicidad, motivando que numerosa población entrerriana desarrolle sus actividades en constante inseguridad y amenaza, y que valiosos intereses sufran injustamente quebrantos irreparables.

No ha de sorprender, pues, que esta oportunidad en que se me brinda tan eminente tribuna, la aproveche para concretar mi vieja preocupación y la utilice para advertir la necesidad, la conveniencia y la urgencia de realizarla destacándola como uno de los asuntos que la Academia Nacional podría prestigiar ante los poderes públicos con toda la gravitación de su autoridad.

No ha de extrañar tampoco que, en este momento, surjan hermanados ante mi espíritu, en toda su significación, por una parte la bonificación y defensa de esas tierras tan fácilmente inutilizadas y, por la otra, el acceso de los Ferrocarriles del Estado a la Capital, que hoy todavía carece de solución eficiente e integral, si con la conjunción de estas dos soluciones se evita que buena parte de la población del litoral deba contar, como única tabla de salvación, con el techo de su rancho endeble, con la rama de los árboles, con la cresta insegura de los albardones o con la aparición de la esperada canoa que, cual otra Arca de Noé, en heróico salvataje la aleje del peligro, si los tropiezos del trayecto le permiten llegar a tiempo.

La provincia de Entre Ríos tendrá el beneficio de ver transformadas en tierras de producción permanente a más de 300.000 hectáreas, de las que hoy sus mapas señalan como anegadizas. Por lo que respecta a los Ferrocarriles del Estado, puede admitirse que la integración que se les propone los constituirá en un poderoso y eficiente instrumento de gobierno, cuya explotación autónoma permitirá ejercitar la política económica y ferroviaria que el país necesita, tanto en el orden nacional como internacional.

Por esta feliz conjunción de obras ferroviarias y de bonificación, no solamente se dará arraigo y seguridad a la población, sino que se pondrá fin al aislamiento ferroviario y fluvial en que la Mesopotamia desarrolla sus actividades, como desconectada del país, al que se le reintegrará soldada para siempre por un vínculo material y fuerte que le ha de transmitir la vigorosa pulsación de vida y de progreso que se siente, en épocas normales, en los más remotos rincones del país.

Cuando proyecté el acceso de los Ferrocarriles del Estado a la Capital Federal, supuse que en el sur de Entre Ríos las vías debían colocarse a una altura suficiente para no ser afectadas por las crecidas del Paraná, y admitía la posibilidad de constituir un gran polder en la zona comprendida entre los terraplenes existentes de los Ferrocarriles de Entre Ríos y los proyectados para los Ferrocarriles del Estado.

Pero un estudio más detenido del problema me permitió admitir la posibilidad de colocar las vías al nivel del suelo, sin temer a las crecidas y simplificando así considerablemente las obras, y además extender la zona

protegida a la igualmente afectada por los desbordes del Paraná, y que situada en el departamento de Gualeguaychú está limitada : al sur por el río Ibicuy ; al este por el río Uruguay; al norte por el arroyo Ñancay y las líneas de tierras altas, que se extiende hasta la ciudad de Gualeguay, pasando por las inmediaciones de la estación Carbó, y al oeste por el río Gualeguay.

Dentro de esos límites está comprendida una extensión de más de 300.000 hectáreas, gran parte de las cuales, salvo algunos albardones, médanos o pequeñas fracciones altas, sufren los efectos desastrosos de las crecidas del Paraná, y en buena parte la acción de las mareas del Plata acrecentadas y sostenidas por la concurrencia de fuertes y frecuentes sureştadas.

La superficie mencionada no es una zona de isla sino parte integrante del territorio de la provincia de Entre Ríos, pero que se encuentra en situación desigual al resto, librada a su suerte y en evidente desamparo para defenderse de la acción desoladora de los agentes naturales. En cambio, esa zona debiera ser el lugar donde se establezca, a manera de arco triunfal, la entrada principal de la Mesopotamia; donde se tiendan caminos floridos, bordeados por magníficos naranjales, donde se apacienten grandes rodeos de ganado fino, donde se arraiguen grandes cuadros de forestales y frutales, donde se dediquen apreciables extensiones a la agricultura y al cultivo del arroz, sin las contingencias de la falta de agua, tal como ya lo pregonaba para el Delta don Marco Sastre, en el año 1854, donde se cultiven plantas textiles cuya producción podrá dar origen a la implantación de una fuerte industria de provechosos resultados.

Todo esto debió ser, y será algún día, la región del sur de Entre Ríos, a la que el viajero bordea, como huyéndola, en busca de un lugar apropiado para internarse en la Mesopotamia, y que es hoy el triste escenario en que periódicamente se atenta contra la vida e intereses de los pobladores, que se ven obligados a vivir con la preocupación de la altura que tendrán las aguas en las escalas de Corrientes, a fin de fijar con relativa exactitud el día en que deberán abandonar su hogar, arrear sus ganados a las zonas altas, si las crecidas les dan tiempo y si han podido conseguir terrenos apropiados para volver a comenzar su obra cuando la inundación haya desaparecido.

Fácilmente se desprende de esto el sacrificio estéril de vidas e intereses, y el mal gasto de esfuerzos, incesantemente renovados, que no alcanzan nunca a cuajar en una obra permanente ostensible y que pueda considerarse el merecido galardón del trabajo realizado y de los capitales invertidos por hombres beneméritos y progresistas.

La superficie comprendida entre los límites señalados quedará dividida, si se desea, en tres grandes secciones : la primera es la comprendida entre el río Gualeguay y los Ferrocarriles del Estado, en su línea de Ibicuy; la segunda es la superficie comprendida entre esos ferrocarriles y la línea

del Ferrocarril de Entre Ríos, y la tercera la que se extiende desde este último hasta una línea que partiendo del puerto de Constanza o sus inmediaciones termine en las proximidades del arroyo Ñancay.

Quedará así dividida esta extensa superficie en tres polders, como los que han formado los holandeses para rescatar al mar la mitad de su territorio, una vez que se la haya defendido de las incursiones periódicas del río Paraná, del Gualeguay y de la influencia de las mareas del río de la Plata.

El desolado sur de Entre Ríos, con dos grandes líneas férreas, con numerosos caminos, diversos puertos de cabotaje y de ultramar, se transformará en un valle fértil y valioso, como lo es el del Missisipí, que está cruzado en todas direcciones por caminos y ferrocarriles y es el asiento de importantes y prósperas poblaciones, y podrá ser algún día el mejor lugar para establecer la gran zona franca donde se estacionen los productos, que por la cuenca del Plata se dispersen por las naciones del interior de América.

Por lo que respecta a la defensa hidráulica, puede efectuarse por medio de un dique de tierra que, arrancando de las inmediaciones de la ciudad de Gualeguay, se desarrolle a lo largo de la costa de este río hasta su confluencia con el Paraná Pavón, y desde allí por el río Ibicuy hasta terminar en las proximidades de puerto Constanza, en la isla La Botija.

La longitud de este dique de tierra será de unos 140 kilómetros, y su sección transversal media podrá ser de unos 27,75 metros cuadrados. El ancho del coronamiento se fija provisoriamente en 3 metros; el talud exterior se propone de 3:1 y el interior de 3:2, coincidentes con los adoptados en los diques holandeses.

La característica de este dique debe ser determinada mediante prolijas observaciones en el terreno, que han reducir, sin duda, la magnitud de las obras a términos razonables, por cuanto las innumerables crecidas del Paraná han contribuído a construir la base del dique, por medio de la formación de los conocidos albardones de la costa.

Las nivelaciones practicadas han demostrado que ese albardón ofrece alturas variables, que en promedio exigen un terraplen de 3 metros aproximadamente, para alcanzar el nivel de 6 metros o 6,30 metros, que es el que corresponderá al coronamiento del dique.

Las frecuentes y periódicas invasiones del Paraná han realizado ya una gran obra constructiva con el andar de los siglos, obra empezada por el océano en la época cuaternaria, como nos lo hace saber nuestro sabio compatriota el doctor Florentino Ameghino.

Para establecer la altura citada del dique, se ha tenido en cuenta que los campos se inundan ya a la costa 3, y que la creciente de 1905, que es de las más importantes, alcanzó a la cota 5,20. En esa oportunidad los campos se cubrieron de 2,20 de agua. Luego, si el coronamiento se fija a la cota 6,30, se tendrá un margen de seguridad de 1,10 metros respecto a la crecida mencionada, que es de la que se tienen recuerdos más impresionantes.

La zona que se trata de defender de las inundaciones está expuesta a las crecidas y desbordes de los ríos Paraná, Gualeguay y las mareas periódicas del río de la Plata. Los efectos más perjudiciales se presentan cuando coinciden algunas de estas causas, como hubo ocurrido precisamente en el año 1905.

La magnitud de los caudales acumulados es muy grande, dada la importancia de los ríos que contribuyen a formarlos. La ley a que obedecen las crecidas del principal de ellos, que es el Paraná, no está aún debidamente establecida, si bien se sabe que el régimen de ese caudaloso río está vinculado íntimamente a las precipitaciones, que caen en la región tropical en que se originan.

Las efemérides meteorológicas publicadas por el Observatorio de Cuyabá hacen constar que en toda la zona que se extiende desde la vertiente del Alto Paraguay hasta la extremidad norte de la barra del río Verde de Bolivia, y en toda la zona del este hasta Goyaz, las épocas de las lluvias comienzan generalmente en septiembre y duran hasta fin de marzo, habiendo pequeños intervalos desde este mes hasta el de septiembre siguiente.

Los días de lluvia registrados durante 15 años se elevan a 1702, con una media anual de 114 días. En 1905 cayeron 1431 milímetros en 107 días.

De lo que precede se desprende que los estados brasileños de Matto Grosso, Paraná y San Pablo, así como el oriente boliviano, son las grandes extensiones del continente en que caen las aguas que nutren las magestuosas corrientes de nuestros ríos.

Por esta razón no es posible recurrir a obras de regularización de las causas de nuestras inundaciones en su origen y debemos conformarnos con obras parciales como las que ahora se comentan.

El río Paraná se forma de dos brazos principales : el río Grande y el río Paranahyba, que nacen en las faldas occidentales de la sierra de Espinhazo y en la vertiente sur de los montes Pyrahos en el Brasil, que se reunen dándole origen en la latitud 20° sur. El desarrollo del río Paraná es de unos 4000 kilómetros, de los cuales 2000 corren en territorio argentino, por lo que sólo tenemos control en una parte de su recorrido.

La creciente de 1905 es la que concentró mayor caudal de agua en el cauce principal del Paraná, al punto que frente a Rosario alcanzó el volumen de 25.000 metros cúbicos por segundo. A este volumen debe agregarse el de 38.500 metros cúbicos que se desparraman sobre las islas, donde las aguas alcanzaron la altura de 3,50 metros en la sección Victoria Rosario, de 55 kilómetros de ancho.

De ese modo el volumen total es de 64.000 metros cúbicos por segundo, según lo ha constatado la Dirección General de Navegación y Puertos.

Este volumen debió pasar por un perfil de 20 kilómetros de ancho entre Santa Fe y Paraná, el que se ensancha a 55 kilómetros entre Victoria y Rosario ; a 30 kilómetros de Coronda y Diamante, y a 80 kilómetros en las

proximidades del río Uruguay, es decir en el Delta. Como la longitud inundable es de 1000 kilómetros, la superficie ocupada por las aguas del Paraná, en término medio, se supone de 35.000 kilómetros cuadrados.

Por lo que respecta al río Gualeguay, puede decirse que nace en el departamento de Federación, cruza la provincia de norte a sur en una longitud de 425 kilómetros y desemboca en el río Paraná-Pavón. En su trayecto recoge las aguas de la cuenca comprendida entre las vertientes de la cuchilla de Montiel y la cuchilla Grande, por la que corren más de 25 afluentes que le vuelcan un gran volumen de agua en breve término.

Debido a eso, las crecidas y desbordes del río Gualeguay son muy peligrosos y perjudiciales, como se ha comprobado en la inundación de 1914, que es la más grande de que tienen memoria caracterizados vecinos de la región, debido a haberse producido en coincidencia con la del Paraná.

Después de estas manifestaciones, el ingeniero Briano describió con detalle la forma y amplitud que adquieren las inundaciones que se producen en el sur de Entre Ríos, y cuyas aguas tienden a escurrirse por el río Paranacito, al que considera como el eje de una futura red de navegación interior, que ha de ejercer una importante función económica en el porvenir de la zona.

A continuación añadió que las obras proyectadas cierran el paso a los desbordes del Gualeguay en su margen izquierda, hasta su desembocadura en el Paraná Pavón, así como lo impedirá desde ese punto hasta la Botija, donde las aguas del Paraná se dispersan por los numerosos brazos del Delta, que se polifurcan en un frente de más de 80 kilómetros.

El endicamiento propuesto, en el perímetro de la región referida, ofrecerá eficaz defensa a una superficie que alcanza a más de 300.000 hectáreas.

No pretendo, dijo el ingeniero Briano, agotar la nómina de las obras a ejecutarse, lo que constituiría vana pretensión, desde que ellas deben ser el resultado de minuciosos estudios en el terreno, concretándome por ahora, a plantear un problema y llamar la atención sobre él para advertir la conveniencia de todo orden que existe para afrontarlo con decisión y fe por sus proyecciones en la economía privada primero y en la general después.

Después de referirse a las obras realizadas en Italia, Francia, Holanda y Norte América, y de objetar la forma inadecuada y fragmentaria con que se tiene el propósito de establecer el acceso de los ferrocarriles a la Capital federal, según dictamen reciente de la Comisión de Obras Públicas de la Honorable Cámara de Diputados, terminó diciendo : « Los múltiples y complejos aspectos de este problema no me permiten considerarlos con detalle, por lo que doy fin a mi ya larga exposición, exhortando a que se los estudie con patriótico fervor, salvando con diligencia las dificultades que para ello se puedan presentar, pensando que al hacerlo así contribuiremos a perfeccionar y aumentar el patrimonio nacional, beneficiando una de las porcio-

nes del suelo argentino más promisoras y favorecidas por la naturaleza, la que parece haberla elegido como el asiento de modernas y populosas ciudades que han de ocupar el escenario en que hoy divagan, sin gobierno, las aguas del Paraná, retardando su progreso, como ha ocurrido en el agro romano, donde las marismas insalubres cedieron su puesto a Sabbaudia y Littoria.

Terminada la exposición, el señor Presidente le hizo entrega de su diploma de académico titular, luego el doctor Gallardo agregó :

El doctor Luis Guglialmelli se distingue por la asiduidad con que se ha dedicado a la investigación científica, no sólo personalmente sino también guiando y estimulando a sus alumnos, a quienes ofrece con toda amplitud los recursos de los laboratorios que dirige, con lo cual ha enriquecido en más de 400 compuestos orgánicos el patrimonio ya grande de esta rama de la química.

Graduado de farmacéutico en 1905, y de doctor en química en 1912 en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Guglialmelli es hoy día profesor de Química orgánica de las universidades de Buenos Aires y de La Plata.

A partir de su primer trabajo de investigación, presentado en 1909 al Congreso Científico Americano de Santiago de Chile, ha publicado más de 40 trabajos de investigación de química orgánica, analítica y biológica en revistas científicas del país y del extranjero.

Tiene, además, una veintena de trabajos en curso de publicación.

Obtuvo el premio « Félix de Azara » de la Facultad de Medicina, en 1919, por su *Contribución al estudio de las fibras textiles indígenas del país*, y el premio « Carlos Berg » de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1926 por su trabajo titulado *Desnaturalización de alcoholes*.

Además del trabajo sobre una nueva teoría de la imagen latente fotográfica, presentado como hemos dicho al IV° Congreso Científico Americano de Santiago de Chile, el doctor Guglialmelli ha presentado también trabajos al Primer Congreso Nacional de Medicina de Buenos Aires, al Primer Congreso Nacional de Farmacia de Buenos Aires y a la Primera Reunión de Ciencias Naturales de Tucumán, en 1916.

Estos trabajos, que fueron muy apreciados, versaban sobre : el estudio de los albuminoides ; estudios sobre la yerbamate ; acción de los colorantes azoicos sobre algunos infusorios ; observaciones sobre algunas microestructuras con luz ultravioleta ; los complejos de wolframio y molibdeno con ácido arsénico como reactivos de algunos compuestos orgánicos; dosimetría de los fenoles en los aceites esenciales; nueva interpretación del poder rotatorio de algunos aceites minerales, y acción química y acción tintórea sobre el protoplasma vivo.

Como ya hemos dicho, la obra del doctor Guglialmelli no se ha limitado

a sus trabajos personales, sino que ha orientado y dirigido las investigaciones de muchos jóvenes, que han obtenido con ellas premios de la « Institución Mitre », la que tan excelente obra realiza al fomentar el trabajo intelectual en nuestro país.

Esta es la principal obra de un maestro, que no debe limitarse a la transmisión pasiva de los conocimientos corrientes. Como ha dicho acertadamente el mismo Guglialmelli, « el verdadero maestro, no solamente debe despertar en sus alumnos la facultad de pensar, sino que también debe infundirle las energías necesarias para superarlo en sus investigaciones científicas ».

El doctor Luis Guglialmelli se incorpora a nuestra Academia con sus *Investigaciones en la serie del Fluoreno,* tema del cual se ha ocupado con perseverancia desde el comienzo de su carrera científica.

El académico Guglialmelli tiene la palabra.

Acompañado por los aplausos de la concurrencia se puso luego de pie el doctor Guglialmelli y dijo lo siguiente :

Señor Presidente de la Academia,
Señor Rector,
Señores Académicos,
Señoras y señores :

Mi primera palabra no puede ser sino para agradecer, emocionado, los conceptos vertidos por mi maestro, el doctor Ángel Gallardo, que por una rara y feliz circunstancia, fué de los primeros que me tocaron en suerte en esta vieja y querida casa de estudios, y que preside ahora esta augusta ceremonia, a la que su austeridad realza, más que los méritos que nos atribuye.

Junto con esta primera palabra de agradecimiento para el querido maestro, cuyo ejemplo y ecuanimidad he pretendido seguir en todo momento, va también una nota cálida de sincero afecto para el hoy colega de esta honorable Academia, doctor Horacio Damianovich, quien con su bondad y reconocido desinterés me acompañó en los primeros pasos, iniciándome en esta escabrosa rama de la ciencia que está llamada a revelar, en no muy lejanos días, el misterioso proceso de la vida. He aprendido a su lado a investigar, desde el simple análisis elemental de las substancias orgánicas, hasta llegar a escudriñar la compleja molécula de los albuminoides. Me ha cabido el honor de haber participado con él, siendo aún estudiante, en un primer trabajo de investigación presentado, en 1909, al IV° Congreso Científico Panamericano, realizado en Chile, trabajo que tuvo el mérito, al contagiarme sus entusiasmos, de hacerme comprender que podría seguir yo también en lo sucesivo, el camino de la investigación tan brillantemente iniciado por él.

Señores Académicos :

He llegado ahora a la cumbre de mis aspiraciones, más por la benevolencia de vosotros que por mis propios méritos.

Y de esta altísima tribuna me vuelvo hacia el pasado, y al contemplar las etapas recorridas desde mis primeros trabajos, comenzados al pisar los dinteles de esta Facultad, arrastrado por una fuerte vocación, siento la profunda emoción que me produce, el pensar que he puesto al servicio de esta noble e inmensa ciencia, toda mi honda sinceridad, sin egoismos y sin emulaciones de ninguna clase, alentado siempre por un intenso afan de mejoramiento y progreso para esta rama tan importante del saber humano.

Después de diez años consecutivos de trabajos, siguiendo los sabios consejos del profesor Haber (Premio Nobel) y especialmente los del profesor Schlenk, en una visita que hiciera a los laboratorios de Berlín, puedo aseverar hoy que he sabido interpretar a estos sabios maestros creando, antes del tiempo que me habían señalado, núcleos de jóvenes entusiastas y serios trabajadores, cuyo porvenir es promisor y seguro.

No bastaba, señores académicos, dictar clases de química para creer llenado el noble magisterio. No. Era necesario, aun venciendo el pesimismo de otros maestros, hacer escuela, formar núcleos de investigaciones, haciendo verdadera escuela a base de trabajos serios y originales, estimulando a los jóvenes estudiosos con el propio ejemplo, inspirando confianza en sus propias fuerzas, y capacidad, animando sus espíritus para la noble tarea, admitiendo con bondad sus propias ideas para aceptarlas o no, criticarlas cuando fueran erróneas, en una palabra, imprimir en las jóvenes inteligencias, la confianza en sí mismos, que es sin duda la mayor fuerza para el éxito y la gloria.

Y lo he conseguido, y éste es mi mejor galardón en la dura labor realizada, y de aquí que más de una vez, al repasar en mi memoria lo hecho, puedo repetir mentalmente las palabras del gran Ramón y Cajal : « *la más pura gloria del maestro consiste, no en formar discípulos que le sigan, sino en forjar sabios que le superen* ».

Y bien, si algo puedo significar en la química argentina, puedo deciros, sin mentidas modestias, « *he formado discípulos que superan al maestro* ». Esa es mi gloria, la más pura y la más santa que halagar pueda a un hombre que ha vivido persiguiendo ese ideal, y siente la plácida emoción de haberla realizado : Ruíz, Novelli, Chanussot, Anastasi, Bardout, Hermitte, son otros tantos exponentes de la ciencia argentina que ya dan sus óptimos frutos y seguirán dándolos para bien y satisfacción de nuestra Universidad.

Y ahora señores, entro en la parte más árida, al decir de muchos ; *quiero referirme a mis investigaciones en la serie del Fluoreno.*

La química tiene bellezas incomparables, alcanzadas, comprendidas y profundamente sentidas por los que penetran en sus más íntimas y misteriosas combinaciones.

Mucho desearía deslumbrar con esas maravillas, pero, fáltame la elocuencia para ello, de ahí, pues, que he de concretarme a una breve síntesis de la labor realizada en tantos años.

Investigaciones en la serie del fluoreno

A raíz de un trabajo llevado a cabo en el año 1916, sobre el fluoreno, utilizando este singular hidrocarburo como reactivo cromático de aldehidas grasas y aromáticas, pudimos verificar, en aquel entonces, el valor considerable que presentaba esta substancia, no ya solamente como reactivo, sino también como un hidrocarburo nuclear, capaz por sí sólo de crear un nuevo y fecundo capítulo de la química orgánica.

Experiencias comparativas realizadas mucho tiempo después con otros hidrocarburos, nos hicieron ver que era muy reducido el número de tales compuestos, que conteniendo en su molécula $>CH_2$ activos, se comportaran de un modo semejante al fluoreno. Así, por ejemplo, el caso estudiado del *difenilmetano* que a pesar de poseer también un $>CH_2$, que como en el fluoreno hace las veces de simple eslabón para unir dos núcleos bencénicos, en nada, no obstante, se parecían.

Estas consideraciones de orden experimental nos llevaron a estudiar algunos derivados del fluoreno y con cierta sorpresa comprobamos que muchos de ellos poseían una gran similitud con los derivados análogos del *difenilo*.

Estos resultados planteaban de pronto una nueva cuestión, y era la de saber si el fluoreno debía considerarse en realidad, como un complejo hidrocarburo de tres núcleos condensados *(dibenzociclopentadieno)* de acuerdo a la fórmula aceptada o a la de un simple derivado del difenilo *(metilen 2-2′ difenilo)*.

Para resolver esta difícil cuestión en nuestro medio — por falta de laboratorios apropiados, del instrumental y material indispensables o de las revistas mismas, tan necesarias para consultar la copiosa bibliografía que a diario se publica sobre los derivados de estas series — nos vimos obligados a realizar grandes esfuerzos ; y al no contar con un núcleo de jóvenes estudiosos y entusiastas, y la colaboración constante de los colegas ya citados y de muchos otros, no hubiéramos salido hasta ahora de la faz analítica del problema planteado. Pero con ayuda tan eficaz, no sólo pudimos concretarnos al caso del fluoreno, sino también extender estas investigaciones a otros hidrocarburos : alquil-difenilos, fenantreno y homólogos y a compuestos heterocíclicos como ser el dibenzofurano, carbazol, etc.

En este orden de ideas se intentó aplicar también en la serie del fluoreno la hipótesis de Kaufler que ha dado lugar, después de muchas discusiones, al interesante descubrimiento, en la serie del difenilo, de isómeros ópticos, sin carbonos asimétricos, provocando esta curiosa hipótesis, numerosos trabajos de controversias; y con ella nuevas teorías.

La hipótesis propuesta por este autor para el difenilo, considera a este

hidrocarburo con la curiosa disposición de los núcleos en alas de mariposa (abiertas o cerradas) transportada al caso del fluoreno, sugiere para este hidrocarburo otras isomerías no previstas ni posibles en la serie del difenilo.

Las tio-ureas preparadas con el 2-7 diamino fluoreno que ha servido de ejemplo, para interpretar este nuevo tipo de isomeria, en la cual era necesario suprimir la rotación de los núcleos bencénicos (caso de la bencidina en su posición biplanar) introduce en esta serie un nuevo concepto de isomería orgánica, y en consecuencia, desconsertante, como así lo dicen Buthler y Adams, al describir algunos ensayos efectuados con el fin de obtener derivados análogos en la serie del difenilmetano.

El hecho de que dicha diamina fluorénica, al reaccionar con una sola molécula de sulfuro de carbono no diazotable, engendra una tio-urea cíclica, es una prueba experimental de indiscutible valor para la teoría Kaufleriana, pues, es sugerente, que si la diamina 2-7 fuorénica, que posee dos NH_2 en su máximo alejamiento, se comporta, no obstante, como una orto-diamina, debería acusar todas aquellas reacciones que le son propias (condensación con el glioxal, dibencilo, orto-quinonas, etc.) porque todas estas dan lugar a las quinoxalinas e imidazoles respectivos.

Además, la oxidación del diamino fluoreno, en un medio indiferente, produce el diamino-azo fluoreno. Este interesante trabajo realizado en el laboratorio por el doctor Ruíz, evidencia una estrecha analogía entre el comportamiento químico de las orto-diaminas con la bencidina y la base fluorénica estudiada.

Si la oxidación se hace en medio acuoso, se forman entonces meriquinonas intensamente coloreadas y muy semejantes a las producidas por la bencidina y tolidina, y que son ya de aplicación como reactivos cromáticos en el campo de la química analítica.

Continuando este estudio comparativo con la bencidina, se ha preparado, siguiendo el camino conocido, el rojo congo del fluoreno (Ruiz y Novelli) : y este colorante, de acuerdo a nuestra previsión, presenta estrechas analogías con el obtenido con la bencidina.

Todos estos resultados, enumerados en forma tan sumaria, ponen bien de manifiesto relaciones entre estas dos series, y con la idea preconcebida de que todos aquellos compuestos que presentan un ciclo formado por la unión de un elemento o grupo atómico polivalente, que una los dos átomos de carbono orto-orto o 2-2′ del difenilo, deberán tales compuestos comportarse como si fueran derivados de este último. Y tratando de generalizar estos conceptos asi enunciados, hemos abordado el estudio de la fluorenona, del dibenzofurano y en particular del fenantreno, pudiendo adelantar que en nuestros primeros ensayos hemos obtenido resultados realmente promisores.

Deseo hacer resaltar principalmente que todos los trabajos realizados,

sobre este tópico, han sido llevados a cabo en colaboración, y persiguiendo el propósito de verificar la función difenílica, como así llamamos a la unión de los dos núcleos bencénicos, que poseen todos estos compuestos. No ha sido en ningún momento nuestra finalidad, la de obtener nuevas especies químicas, cuyo valor en tal caso hubiese sido insignificante. Sólo a título ilustrativo quiero señalar un hecho sugestivo. Aplicando, el cálculo, tal como se hace en el caso de las substituciones más variadas en un compuesto con doce átomos de carbono, conteniendo a su vez diez átomos de hidrógenos substituibles, ya con radicales iguales, diferentes en parte, o todos diferentes, se pueden obtener con un solo tipo de hidrocarburo, como ser el difenilo, 1.275.150.250 especies químicas diferentes.

Este cálculo hecho por el profesor Peano (de la Universidad de Turín), muestra que la pregenia del difenilo, vale decir de un solo hidrocarburo aromático, de los cuales, como se sabe, pueden existir muchos millones, es de tal grado, que los derivados del difenilo por sí solos ocuparían el globo terráqueo con una densidad de población humana casi igual a la actual.

Ahora bien, si llevamos este cálculo al fluoreno, dibenzofurano y fenantreno, substancias tipos que utilizamos en nuestras investigaciones y que son, como se observa, mucho más complicadas que el difenilo mismo, nos encontraríamos que éstos también teóricamente podrían engendrar cantidades fantásticas de derivados. Si se quisiera agotar el tema solamente de uno de estos compuestos nucleares, sería necesario echar mano a legiones de investigadores, y si a todo esto se agrega que el número de tales compuestos nucleares aumenta día a día, y que en nuestra contribución apenas llegan a 400 las especies químicas nuevas, a pesar del trabajo que eso significa, podemos decir sin exageración, que con ello hemos aportado apenas un diminuto grano de arena al inconmensurable mar de la química. Pero, debemos recordar, que entre los millares y millares de derivados ya preparados, muchos han encontrado aplicación en forma de hermosas materias colorantes, de delicados perfumes, de heroicos medicamentos, explosivos y resinas artificiales que imitan y superan hoy al mismo ambar. No sin cierta emoción señalo también, que la foliculina, hormóna ovárica, cuya acción era hasta hace muy poco tiempo misteriosa, y que asegura la conservación de la especie, según recientes trabajos, esta interesante substancia, deriva del fenantreno con estrechas relaciones como hemos visto al difenilo y fluoreno.

Esta rápida exposición que la índole de esta ceremonia nos obliga a abreviar extremadamente, nos impide señalar otros problemas que tienen relación con el tema tratado y que aclararían mucho más la finalidad que perseguimos en nuestro estudio. No obstante, creemos haber aportado una simplificación en el estudio de la química aromática, al establecer que el fluoreno, fenantreno y dibenzofurano deben considerarse como derivados del difenilo. Este modo de ver nos ha permitido preveer un sin número de hechos en las propiedades y comportamiento de los tipos principales de esta

serie. Por ejemplo, el efecto de orientación en los diversos procesos de substitución se cumple con toda regularidad, y las propiedades de los cuerpos que resultan son muy semejantes, comparadas con los derivados correspondientes del difenilo, cuya función de hidrocarburo con núcleos conjugados dan la razón de las analogías encontradas.

Terminamos esta breve reseña sin dejar antes de pensar que estamos lejos del tiempo en que las fórmulas estructurales representaban sólo ingeniosos artificios, a las cuales no debía atribuírseles mayor valor. Con la recíproca compenetración de los nuevos conceptos atomísticos que han invadido ya el territorio de la estructura molecular, las bases del colosal edificio de la Química orgánica, se han de consolidar en forma definitiva y en beneficio de la humanidad.

Señor Presidente,
Señores Académicos :

Al dar por terminada esta exposición, os reitero mi más profunda gratitud.

El señor presidente le hizo, luego, entrega del correspondiente diploma.

Refiriéndose a la segunda parte del acto el doctor Gallardo agregó :

A la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales le ha sido confiada la tarea de dicernir el premio « Eduardo L. Holmberg », instituído por el Concejo Deliberante de la Municipalidad de Buenos Aires, para festejar el 75° aniversario del nacimiento del Nestor de los naturalistas argentinos vivientes.

La obra científica del doctor Holmberg es bien conocida por todos vosotros para que sea necesario recordarla en este momento. Se consagró especialmente al estudio de la entomología y de la botánica. Por una feliz coincidencia, en la presente adjudicación los premios han correspondido al ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi para el año 1930 por su ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino, que es un interesante estudio de la pradera pampeana en el norte de la provincia de Buenos Aires; y el premio para 1931 ha sido adjudicado a una importante monografía del señor ingeniero Kenneth J. Hayward sobre la familia Ninfálidos de mariposas argentinas.

Estos premios deben dicernirse al mejor trabajo sobre ciencias naturales publicado durante el año respectivo, sin limitación alguna respecto de la nacionalidad o título universitario de los autores.

La única restricción consiste en que los autores habiten habitualmente en la ciudad de Buenos Aires durante los dos años anteriores a la aparición del trabajo; y que la publicación haya sido hecha en esta misma ciudad. No

es necesario tampoco que los autores presenten sus trabajos a la Academia para optar al premio. La Academia misma reune la bibliografía aparecida durante el año y efectúa entre ella la adjudicación, asesorada por su sección de ciencias naturales.

Es la primera vez que se discierne un premio a trabajos botánicos y entomológicos, habiendo correspondido los anteriores al paleontólogo Kraglievich, al zoólogo Yepes y al geólogo Grocher.

Es auspicioso que se destaque en nuestra producción científica un botánico de las condiciones de Parodi, discípulo del botánico belga Luciano Hauman en la Facultad de Agronomía y Veterinaria y su sucesor en la cátedra de botánica de dicha Facultad.

El reducido número de los cultores de nuestra flora ha mermado desgraciadamente en los últimos años. El doctor Holmberg se halla retirado de toda actividad científica por su avanzada edad. El profesor Hauman se ha ausentado definitivamente del país, llamado a reemplazar a su maestro Massart en la Universidad de Bruselas. La muerte ha tronchado además la existencia del más famoso de los botánicos argentinos, el doctor Carlos Spegazzini, del laborioso autodidacta Miguel Lillo, quién estudiaba con tanto amor la flora tucumana; y últimamente nos ha arrebatado, relativamente jóvenes, a los distinguidos profesores de botánica doctores Cristóbal M. Hicken y Augusto C. Scala.

Felizmente un grupo de jóvenes botánicos, a cuyo frente se destaca nuestro premiado Lorenzo Parodi, viene a llenar los sensibles claros dejados por la muerte.

El entomólogo inglés señor Hayward se ha dedicado con todo entusiasmo al estudio de las mariposas argentinas y su monografía premiada constituye por sí sola un tomo de la *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, sociedad que tan meritoria obra está realizando en pro de la entomología y particularmente de la lepidopterología argentina.

Sirvan estos premios de estímulo a los señores Parodi y Hayward para proseguir sus interesantes investigaciones.

A continuación el doctor Gallardo hizo entrega de los premios municipales a los señores ingeniero Lorenzo R. Parodi y Keneth J. Hayward con lo que terminó el acto cuyo desarrollo sencillo y severo mereció la aprobación y la satisfacción general.

LA LOCOMOCIÓN JUVENIL EN EL HOMBRE Y EN LOS MAMÍFEROS

Por PAUL MAGNE DE LA CROIX

RÉSUMÉ

La locomotion juvénile chez l'homme et chez les mammifères. — Après quelques considérations générales, l'auteur arrive aux conclusions suivantes : L'évolution locomotrice, à l'état foetal, coïncide toujours avec un développement précoce de l'encèphale, mais elle a toujours aussi, l'inconvénient d'arrêter, dans l'avenir, le développement de ce dernier organe. L'animal qui n'éprouve aucune entrave dans l'évolution de sa locomotion terrestre, prend cette dernière dès le début. L'animal qui a éprouvé un arrêt important plus tard réparé, prend, comme l'homme, l'évolution locomotrice à ce dernier arrêt.

El presente trabajo está consagrado al estudio de la locomoción de los mamíferos jóvenes; respecto a ellos, he podido hacer la división entre : animales que al nacer son incapaces de caminar, y animales que, un momento después de nacer, poseen ya casi todos sus andares definitivos; estos últimos nacen con células del encéfalo y de la médula, ya adultas.

Es evidente que, para hacer un estudio fructuoso de la locomoción de los animales jóvenes, es necesario conocer la filogenia de los andares; es inconcebible que esta filogenia — que yo he podido reconstituir hace ya algunos años, y que después fué confirmada por tantas experiencias — haya hasta ahora atraído tan poco el deseo de búsqueda de los hombres de ciencia, siendo dada la influencia primordial que esta evolución de los andares desempeña en la de los seres.

Cuando, joven aun, abordé esta investigación relativa a la locomoción animal — que me apasionó toda mi vida — me extrañó ver cómo se buscaba determinar siempre el detalle descuidando la generalidad, y admitiendo principios tales como : « el andar primitivo es el amble » (Marey) y « todos los animales, caminando, levantan los pies

en el mismo orden » (Muybridge), afirmaciones llamadas a revelarse como falsas a todo investigador, desde su primera observación de los hechos.

Continuando el estudio en esta vía, es el detalle que siempre preocupa y, sin localizarlo, se hicieron análisis cronofotográficos y matemáticos, de los cuales, los más cerrados, fueron los de Gossart, olvidando, que « el matemático pierde a menudo de vista las leyes físicas, aun las que estudia ». Yo, que sólo comprendo el estudio del detalle cuando el conjunto queda establecido, traté de establecer éste primero en mis investigaciones; haré notar aquí que llegué pronto a la comprobación de que, en la evolución, hay en juego dos factores: el de la evolución del andar y el de la evolución del miembro; y que, además, los grandes vacíos existentes en el ramal de las aves me obligaron a limitar provisoriamente esta investigación al ramal que termina en los mamíferos.

Si se examinan algunos mamíferos, recién nacidos, de ciertas especies, se comprueba que, después de un corto tiempo, se ponen a caminar como lo hacen sus padres, y tienen todos sus andares menos uno (1).

Pero al lado de estos mamíferos, que a su nacimiento son relativamente independientes de sus padres, tenemos otros que están bajo su completa tutela; esta dependencia no se limita, como para los primeros, a la cuestión de la alimentación, sino a la de la migración, pues estos jóvenes animales no sólo son incapaces de moverse ellos mismos, sino que su inteligencia también es muy embrionaria, sus padres deben pensar por ellos y, si hay necesidad de hacerlo, moverlos.

Hay hechos que comprobar para los animales del primer grupo; muy jóvenes, son muy evolucionados en cuanto a inteligencia, y casi completamente evolucionados en los andares; pero la relación del desarrollo de la inteligencia en los jóvenes no tiene ninguna relación con la de los adultos; estos animales, que son muy inteligentes siendo chicos, no son los que más lo serán siendo adultos.

El hombre es admitido como el más inteligente de los mamíferos, y después se admite generalmente el mono y el perro; pues bien, ninguno de estos animales entra en el primer grupo.

La determinación no es tampoco producida por el desarrollo de los andares, pues si tomamos animales de andares bien desarrollados, perros, gatos, gacelas y canguros, vemos que unos entran en el primer grupo y otros en el segundo.

(1) El último andar, el más desarrollado que poseen los padres.

Viendo que no había como relacionar la evolución cerebral precoz ni con la evolución definitiva de la inteligencia ni con la de los andares, tuve, sin gran convicción, la idea de observar la relación con la especialización locomotriz precoz; mi extrañeza fué grande al comprobar que esta vez había perfecta concordancia, y pude ver después que todos estos animales eran los que nacían con células del encéfalo y de la médula ya adultas.

Si volvemos, después de esta comprobación, a los animales del segundo grupo, nos encontramos con que todos ellos nacen inaptos para moverse; poco más temprano o tarde, pero siempre después de un cierto tiempo durante el cual ha dependido por completo de sus padres, empezarán a caminar, pero no todos de la misma manera.

Mientras unos tomarán la locomoción al andar prototípico, primer andar terrestre, otros la empezarán a un andar más adelantado, pero ninguno de ellos empezará por tomar de golpe los andares empleados como definitivos por los padres.

Fig. 1. — Joven gamo al galope, 1ª forma (este animal toma algo después la 2ª forma).

Haré notar que se detienen algún tiempo en el andar con el cual empiezan la locomoción, resumen rápidamente los andares que siguen, y después se detienen de nuevo en el andar que precede al que van a guardar; a veces, animales como el marra, el conejo, el canguro, por ejemplo, hacen desaparecer andares que emplearon algún tiempo, cuando llegan a estar en posesión de su galope definitivo, que imposibilita un número más o menos grande de los andares que lo han precedido.

Como el desarrollo es más o menos el mismo para todos los animales pertenecientes a cada uno de estos grupos y subgrupos, creo que para el primer grupo nos bastará estudiarlo en el gamo y para los dos subgrupos del segundo grupo lo estudiaremos en el gato y en el hombre.

El gamo, como el caballo, poco después de nacer se esboza, y poniéndose en movimiento tiene todos sus andares, menos el último galope de carrera que poseerá; para la dama, este galope es el de segunda forma y no tarda mucho en poseerlo.

Si, al contrario, tomamos un gato joven, lo vemos tardar en emprender sus primeros ensayos de andares terrestres, y cuando lo hace, empieza como empezaron sus lejanos antepasados; trata primero de conquistar el prototípico, y hecha esta conquista, pasando brusca-

mente algunas formas, deteniéndose en otras, llega a poseer los andares que poseen sus padres.

Pero si el gamo, como todos los animales que recibieron un golpe violento de parada — lo cual nos prueba el animal al tentar de tomar el galope de forma terciaria sin poder dar dos pasos seguidos en este andar — ha registrado en su forma embrionaria la evolución de sus andares, y si nace con ellos casi completamente desarrollados; si el gato, que no recibió ningún golpe violento en la evolución de sus andares terrestres, reproduce su evolución desde el primero de ellos, hay otros animales que, después de un cierto tiempo, reproducen andares tomados a un cierto grado de evolución, tal es el caso del hombre.

Fig. 1. — Joven gato practicando el prototípico, visto de arriba para poner en evidencia la torsión del cuerpo.

Desde 1929 señalé la evolución de los andares del hombre en el niño, dos años después, en 1931, el doctor Hrdlicka publicó un libro, incluyendo numerosas fotografías, que, si según el autor, indicaban un andar heredado y otros copiados, coincidían bien con mi trabajo dado anteriormente; pero para mí no son andares copiados sino evolutivos, que pertenecen a animales que no estamos en estado de copiar.

Pues bien, en el niño del hombre, lo que podemos comprobar es que reproduce solamente el andar meterpético como primer andar; y que, pasando por el andar pitecoide y los varios andares irregulares que lo separan del trote caminado, llega a este andar que practica al final empleando solamente los posteriores.

Fig. 3. — Niño practicando el andar meterpético, según Hrdlicka

Este breve examen de la locomoción de los animales jóvenes nos hace ver: 1°, que la evolución locomotriz en estado fetal coincide siempre con un desarrollo precoz del encéfalo, pero ofrece siempre el inconveniente de detener el desarrollo de éste en el porvenir; 2° que el animal que no encuentre ningún entorpecimiento en la evolución de su locomoción terrestre, toma ésta desde su principio; y 3° en fin, que el animal que tuvo alguna parada importante que subsanó posteriormente, toma, como lo hace el hombre, la evolución locomotriz desde esta última parada.

BIBLIOGRAFÍA

GREGORY, W. K., *The upright posture of man.* in *Proc. of the Am. Soc.*, vol. LXXVII, nº 4, 1928.

HRDLICKA, M. D., *Children who run on all foors*, Wittlesey-house, New York, 1931.

MAGNE DE LA CROIX, P., *Filogenia de las locomociones cuadrupedal y bipedal en los vertebrados*, en *An. de la Soc. Cient. Arg.*, t. VIII, pág. 383, Buenos Aires, 1929.

— *Los andares cuadrupedales y bipedales del hombre y del mono*, en *Semana Médica*, nº 48, Buenos Aires, 1929.

— *Andares irregulares o transitorios*, en *Physis*, t. X, pág. 97, Buenos Aires, 1930.

— *Répétition des impressions cinesthésiques en l'évolution des allures*, en *An. de la Soc. Cient. Arg.*, t. CXI, pág. 253, Buenos Aires, 1931.

— *Phylogénie de la locomotion prébipéde de l'homme*, en *Revue de Pathologie comparée*, 32º année. nº 426 p. 402, mars, Paris, 1932.

PÉREZ, B., *Les trois premières années de l'enfant*, Paris, 1892.

VARIOT, G., *La prélocomotion chez le jeune enfant avant la marche bipède*, en *Bul. et Mém. Soc. Anthrop.*. vol. VII, p. 128, Paris, 1926.

WESTENHOFFER, P. *Nuevos conceptos sobre la descendencia humana*, en *Día médico*, 1 y 8 de sept., Buenos Aires, 1930.

COMUNICACIONES Y NOTAS CIENTÍFICAS

Nuevos restos de monos fósiles del terciario antiguo de la Patagonia

Por Carlos Rusconi

RÉSUMÉ

Nouveaux restes fossiles de singes du tertiaire ancien de la Patagonie. — Il s'agit d'une note préliminaire sur un crâne intéressant relatif à une nouvelle espèce de primate éteinte (*Homunculus Harringtoni*, nov. sp.). Cet exemplaire a été trouvé dans des terrains équivalents à l'étage tréléwéen (oligocène inférieur) du territoire argentin.

En el mes de junio de 1932 y por intermedio de mi amigo el distinguido arqueólogo, arquitecto Héctor Greslebin, recibía del señor Tomás Harrington una primera remesa de interesantes restos fósiles que había recogido en la localidad de Sacanana, territorio de Chubut. Consistía este lote en un cráneo bastante completo y probablemente del grupo de los colpodontes, varios cráneos de pequeños tipotéridos primitivos, dientes aislados de otros ungulados y finalmente un cráneo casi completo de un primate del grupo de los homunculideos, todos ellos parcialmente cubiertos de una ganga muy dura y de color ceniciento.

Posteriormente, el señor Harrigton me envió nuevos restos de la misma procedencia y otros más, recogidos en la localidad de Esquel, comprendiendo varios conglomerados con numerosos moluscos bivalvos de agua dulce; bloques de arenisca verdosa con impresiones de distintas plantas dicotiledoneas del terciario inferior. En la misma correspondencia dicho señor me hacía saber que se complacía en donarme todo el material y por estos motivos aprovecho ahora para agradecerle su desinteresado concurso.

La importante colección de restos óseos de distintos animales, recogidos en una localidad no muy bien conocida paleontológicamente y aun más, por la presencia de un primate mucho más completo de los

que descubrió anteriormente el distinguido paleontólogo don Carlos Ameghino, no podía dejar pasar inadvertido un hallazgo de esta naturaleza dado que su estudio tenía relación con el difícil y no resuelto problema del origen de los monos sudamericanos y al mismo tiempo con la teoría del sabio F. Ameghino referente al origen de nuestra especie.

Infortunadamente no he podido, hasta ahora, realizar la descripción monográfica de tan importante materia, pues a pesar de estar debidamente autorizado para realizar esa tarea por el propio don Carlos Ameghino, consultando los otros restos de monos terciarios y demás piezas de la colección Ameghino, el Museo de Historia Natural de Buenos Aires, donde se hallan depositados, no me lo ha permitido. Lamento pues sinceramente, no poder satisfacer por esa causa los deseos de especialistas extranjeros que me han pedido con cierta premura, la publicación del referido resto y tenga que resignarme por ahora a dar una breve diagnosis.

PRIMATES

Homunculus Harringtoni nov. sp. (1)

Tipo: Cráneo casi completo número 661, colección Paleontológica de Rusconi. Localidad: Sacanana, territorio del Chubut; piso trelewense ? (colpodonense); edad: Oligoceno inferior (2).

El cráneo perteneció a un animal un poco más pequeño que el de *Homunculus patagonicus* Ameghino, y tiene el tamaño del de *Saimiri.* Le falta los premaxilares, y de los dientes caninos y premolares existen tan sólo sus respectivas raíces; los verdaderos molares del lado izquierdo se conservan casi intactos.

Paladar mucho más excavado que el de *Saimiri;* agujero raquídeo de gran diámetro y situado notablemente hacia atrás; cóndilos occipitales más grandes que los de *Saimiris* y *Callicebus;* órbitas dispuestas en un plano más anguloso que el de varios géneros de monos

(1) Dedico esta especie a su descubridor, señor Tomás Harrington.

(2) Mi apreciado maestro y amigo don Carlos Ameghino cree con fundamento que tanto el resto del mono como los otros huesos de mamíferos recordados más arriba, provienen del piso colpodonense; pues muchos de los caracteres zoológicos, tipo de fosilización, terreno que les envuelven, etc., recuerdan a los mismos detalles que se observan en los fósiles extraídos por él de ese piso y no a los del horizonte un poco más moderno (santacrucense, del oligoceno superior).

sudamericanos; órbitas más grandes que la de los monos citados y también proporcionalmente más amplias que las de *Homunculus patagonicus,* según dibujo dado por Ameghino en 1906; margen de la fosa nasal posterior situada delante del m^3; rostro más ancho que el de *Saimiri, Callicebus, Aotus;* huesos occipitales relativamente planos de modo que la unión de éstos con los parietales forman una línea bastante angulosa en la parte pósterosuperior del cráneo; este mismo punto en casi todos los monos americanos actuales y muchos del Viejo Mundo es completamente redondeado; espacio ocupado por la dentadura superior, menor que la de *H. patagonicus.*

Medidas de la nueva especie en milímetros

Longitud desde la cara anterior del canino a la parte posterior del cóndilo occipital	18
Ancho máximo interorbitario (unión frontonasal)	7,5
Ancho transverso de una órbita	16
Ancho vertical de una órbita	15
Constricción postorbitaria	28
Ancho máximo de ambas órbitas medido en su cara externa	37,5
Longitud desde el *basion* a la cara anterior del canino	42
Ancho máximo de ambas fosas nasales	9
Longitud de frontal (línea media)	27
Distancia entre el *basion* y el *palation*	26
Ancho interno del paladar al nivel del último molar	13
Canino diámetro anteroposterior	2
Canino » transverso	2
P^2 diámetro anteroposterior	1,5
P^2 » transverso	2
P^3 » anteroposterior	1,5
P^3 » transverso	2
P^4 » anteroposterior	1,6
P^4 » transverso	3
M^1 » anteroposterior	3
M^1 » transverso	4,5
M^2 » anteroposterior	3
M^2 » transverso	4,3
M^3 » anteroposterior	2
M^3 » transverso	3
Espacio ocupado por los 6 molariformes	15
Espacio ocupado por los 3 últimos molares	8,5
Distancia desde la cara anterior del canino a cara posterior del último molar	17,5

En base a los datos consignados más arriba, *Homunculus Harringtoni* representaría la especie más antigua de los típicos homunculí-

deos, y su posición estratigráfica, de acuerdo a los datos más recientes, sería como sigue :

Oligoceno	superior piso santacrucense, con *Homunculus patagonicus*, etc.	
	medio piso karaikense	
	inferior piso trelewense, con *Homunculus Harringtoni*, etc.	
		Formación Santacruceana
Eoceno	superior piso deseadense.	
	medio piso mustersense.	
	inferior casamayorense.	*Formación Deseadoana.*
Paleoceno : Piso colhuehuapiense.		*Formación Casamayorana.*

Sobre un teorema de las integrales dobles de Abel-Laplace

Por el doctor J. C. Vignaux

En una Nota, publicada en este mismo lugar (1), he dado los fundamentos de una teoría de las integrales dobles del tipo

$$\psi(z, w) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-zx-wy} \varphi(x, y)\, dxdy \qquad (1)$$

análoga a la de la integral simple de Abel-Laplace

$$\psi(z) = \int_0^\infty e^{-zx} \varphi(x)\, dx, \qquad (2)$$

imponiendo a la integral doble

$$\int_0^\infty \int_0^\infty \varphi(x, y)\, dxdy \qquad 3)$$

la condición de la *convergencia regular*.

En la presente Nota me propongo demostrar un teorema fundamental, análogo al de Dirichlet, relativo a las integrales simples del tipo (2), con la hipótesis de que la integral (3) sea simplemente convergente y cumpla, además, con una condición complementaria (la condición de finitud).

Partiendo de esta hipótesis, daremos en otro lugar la teoría de la integral doble de Abel-Laplace (2).

2. Sea $\varphi(x, y)$ una función integrable en todo rectángulo $R(o, p; o, q)$ $(p > o, q > o)$ y sea

$$\Phi(p, q) = \int\int_R \varphi(x, y)\, dxdy = \int_0^p \int_0^q \varphi(x, y)\, dxdy.$$

(1) J. C. Vignaux, *Sobre la teoría de las funciones determinantes de dos variables*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo CXII, página 357 (1931).

(2) *Sulla trasformazione di Laplace di due variable.* Presentada a la R. Accademia N. dei Lincei el 17 agosto 1933 por el profesor Pincherle.

Si existe y es finito el doble límite de la función $\Phi(p, q)$, cuando p y $q \to \infty$ *simultánea* e *independientemente,* diré que la integral doble

$$\int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \varphi(x, y)\, dxdy \tag{1}$$

es *convergente* (1) en el sentido de M. Pringsheim y el número

$$S = \lim_{p,q \to \infty} \Phi(p, q)$$

será el *valor* de la integral (1). La integral doble (1) es divergente si $S = +\infty$ o $-\infty$; e *indeterminada* si dicho límite no existe ni finito ni infinito.

Sean R y R′ dos rectángulos limitados respectivamente por las rectas $[x = 0, x = p, y = 0, y = q]$ y $[x = 0, x = p', y = 0, y = q']$ con $(o < p < p')$ y $(o < q < q')$; y designemos con $D_{p,q}$ el dominio finito limitado por R y R′

$$D_{p,p} \equiv R' - R.$$

La condición necesaria y suficiente para que la integral (1) *sea convergente es que*

$$\iint_{D_{p,q}} \varphi(x, y)\, dxdy \to 0$$

para p y $q \to \infty$ *simultánea* e *independientemente.* La demostración es inmediata.

Dadas estas definiciones, probaremos el siguiente

3. *Teorema. — Si la integral doble*

$$\int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \varphi(x, y)\, dxdy = S \tag{1}$$

es convergente con el valor S y

$$\left| \int_0^{x} \int_0^{y} \varphi(x, y)\, dxdy \right| < M \tag{2}$$

(1) Esta definición de convergencia es análoga a la dada por Pringsheim para las series dobles. *(Sitzungsberichte d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math. phys* (27), (1897)).

Partiendo de esta definición, desarrollaremos en otro lugar la teoría de las integrales dobles convergentes paralelamente a la « Teoría de las series dobles » de Pringsheim. « De la teoría de las series dobles divergentes », desde este punto de vista nos hemos ocupado en varias publicaciones. *(Los métodos de sumación de series dobles divergentes,* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo CXII (1932).

para todo $(x \geq 0,\ y \geq 0)$, *donde* M *es un cierto número positivo la integral doble*

$$\sigma(\alpha, \beta) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x - \beta y} \varphi(x, y)\, dxdy \tag{3}$$

es convergente para todo sistema de valores de $(\alpha > 0,\ \beta > 0$ y además

$$\lim_{\alpha, \beta \to 0} \sigma(\alpha, \beta) = S.$$

El dominio $D_{p,q}$ antes definido, se descompone en tres dominios rectangulares : $D_1(p, p'; o, q)$, $D_2(o, p; q, q')$ y $D_3(p, p'; q, q')$; si consideramos la integral doble

$$\iint_{D_{p,q}} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi(x, y)\, dxdy$$

resulta que

$$\left| \iint_{D_{p,q}} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi(x, y)\, dxdy \right| \leq \left| \iint_{D_1} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi(x, y)\, dxdy \right| +$$

$$+ \left| \iint_{D_2} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi(x, y)\, dxdy \right| + \left| \iint_{D_3} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi(x, y)\, dxdy \right|. \tag{4}$$

Calculemos cada una de las tres integrales que figuran en el segundo miembro, para lo cual aplicamos sucesivamente el segundo teorema del valor medio, resulta

$$\iint_{D_1} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi dxdy = e^{-\alpha p} \int_p^\xi \int_0^\eta \varphi dxdy \begin{cases} o < \eta < q \\ p < \xi < p' \end{cases}. \tag{I}$$

Del mismo modo

$$\iint_{D_2} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi dxdy = e^{-\beta q} \int_q^{\eta_1} \int_0^{\xi_1} \varphi dxdy \begin{cases} o < \xi_1 < p \\ q < \eta_1 < q' \end{cases}, \tag{II}$$

y

$$\iint_{D_3} e^{-\alpha x - \beta y} \varphi dxdy = e^{-\alpha p} e^{-\beta q} \int_p^{\xi_2} \int_q^{\eta_2} \varphi dxdy \begin{cases} p < \xi_2 < p' \\ q < \eta_2 < q' \end{cases}. \tag{III}$$

Según (I), (II) y (III), la desigualdad (4) nos da

$$\left| \iint_D e^{-\alpha x - \beta y} \varphi dxdy \right| \leq e^{-\alpha p} \left| \int_p^\xi \int_0^\eta \varphi dxdy \right| + e^{-\beta q} \left| \int_q^{\eta_1} \int_0^{\xi_1} \varphi dxdy \right| +$$

$$+ e^{-\alpha p - \beta q} \left| \int_p^{\xi_2} \int_q^{\eta_2} \varphi dxdy \right|,$$

la cual, según la condición (2), resulta

$$\left| \iint_{D_{p,q}} e^{-\alpha x-\beta y}\varphi\, dxdy \right| < e^{-\alpha p}\mathrm{M} + e^{-\beta q}\mathrm{M} + e^{-\alpha p-\beta q}\,\mathrm{M} =$$

$$= \mathrm{M}\,(e^{-2\alpha p-2\beta q}).$$

Dado un $\varepsilon > 0$ arbitrario; se tiene que

$$\mathrm{M}\,(e^{-2\alpha p-2\beta q}) < \varepsilon,$$

para p y q suficientemente grandes y $(\alpha > 0,\ \beta > 0)$; luego

$$\left| \iint_{D_{p,q}} e^{-\alpha x-\beta y}\varphi dxdy \right| < \varepsilon$$

para todo $(\alpha > 0,\ \beta > 0)$, p, y q suficientemente grandes. Esto afirma la convergencia de la integral doble

$$\sigma(\alpha, \beta) = \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x-\beta y}\varphi\,(x, y)\, dxdy \tag{4}$$

para todo sistema de valores de $(\alpha > 0, \beta > 0)$ (1).

Por otra parte, la integral doble

$$\int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x-\beta y} dxdy = \frac{1}{\alpha\beta} \tag{5}$$

es absolutamente convergente para $(\alpha > 0,\ \beta > 0)$ y su valor es $\frac{1}{\alpha\beta}$.

Multiplicando las integrales (4) y (5), se tiene

$$\int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x-\beta y} dxdy \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x-\beta y}\varphi\,(x, y)\, dxdy =$$

$$= \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x-\beta y} \left(\int_0^x \int_0^y \varphi\,(\xi, \eta)\, d\xi d\eta \right) dxdy,$$

(1) De aquí se deduce la existencia de un sistema de dos semiplanos de *convergencia simple* para la integral doble de Laplace, *siempre que la condición de finitud se verifique.*

Mi amigo el doctor Durañona y Vedia me ha comunicado un ejemplo muy simple de una integral doble convergente sólo para algún punto de los ejes imaginarios y las variables complejas z y w. En este ejemplo no se cumple ni la condición de finitud, ni la de la convergencia regular.

Este ejemplo de Durañona es notable, por cuanto pone punto final a la tentativa de edificar la teoría de las integrales dobles de Laplace o su generalizada con la sola hipótesis de la convergencia *simple*. Queda de este modo confirmada mi sospecha — formulada en diversas oportunidades — sobre tal imposibilidad.

y la integral del segundo miembro es también convergente para todo ($\alpha > 0$, $\beta > 0$) según un teorema análogo al de Mertens (1).

La igualdad anterior se puede escribir

$$\sigma(\alpha, \beta) = \alpha\beta \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x - \beta y} \left(\int_0^x \int_0^y \varphi(\xi, \eta)\, d\xi d\eta \right) dx dy$$

y de la identidad

$$1 = \alpha\beta \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x - \beta y} dx dy \qquad (\alpha > 0,\ \beta > 0)$$

resulta

$$S = \alpha\beta \int_0^\infty \int_0^\infty S e^{-\alpha x - \beta y} dx dy$$

y restando la (5) de la (3), se tiene

$$S - \sigma(\alpha, \beta) = \alpha\beta \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha x - \beta y} F(x, y)\, dx dy,$$

donde

$$F(x, y) = S - \int_0^x \int_0^y \varphi(x, y)\, dx dy.$$

De la hipótesis

$$\int_0^x \int_0^y \varphi(\xi, \eta)\, d\xi d\eta \to S \qquad \text{para} \qquad x, y \to \infty,$$

se sigue que, dado un $\varepsilon > 0$ arbitrario, existen dos números positivos A y B, tales que

$$\left| S - \int_0^x \int_0^y \varphi(\xi, \eta)\, d\xi d\eta \right| < \varepsilon$$

para todo $x \geq A$, $y \geq B$.

Por otra parte se tiene

$$|S - \sigma(\alpha, \beta)| < \alpha\beta \int_0^A \int_0^B e^{-\alpha x - \beta y} |F|\, dx dy +$$
$$+ \alpha\beta \int_A^\infty \int_B^\infty e^{-\alpha x - \beta y} |F|\, dx dy + \alpha\beta \int_0^A \int_B^\infty e^{-\alpha x - \beta y} |F|\, dx dy +$$
$$+ \alpha\beta \int_0^B \int_A^\infty e^{-\alpha x - \beta y} |F|\, dx dy.$$

(1) J. C. VIGNAUX, *Sobre productos de series y de integrales dobles convergentes*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo CXI, página 305 (1931).

Además resulta

$$\alpha\beta\int_0^A\int_0^B e^{-\alpha x-\beta y}\,|\,F\,|\,dxdy<\alpha\beta\int_0^A\int_0^B|\,F\,|\,dxdy=\alpha\beta P,$$

donde P es el valor de esta última integral.

Según la (2) es

$$\alpha\beta\int_A^\infty\int_B^\infty e^{-\alpha x-\beta y}\,|\,F\,|\,dxdy<\alpha\beta\varepsilon\int_A^\infty\int_B^\infty e^{-\alpha x-\beta y}dxdy=\varepsilon e^{-A\alpha-B\beta}<\varepsilon.$$

De la condición de (2) resulta que $|\,S\,|<M$ y por tanto

$$S-\int_0^x\int_0^y\varphi(\xi,\eta)\,d\xi d\eta\;<2M,$$

luego, se tiene

$$\alpha\beta\int_0^A\int_B^\infty e^{-\alpha x-\beta y}\,|\,F\,|\,dxdy<2M\alpha\beta\int_0^A e^{-\alpha x}dx\int_B^\infty e^{-\beta y}dy=$$

$$=2M\alpha\beta\int_0^A e^{-\alpha x}\left[\frac{1}{\beta}-\frac{1}{\beta}e^{-B\beta}\right]dx<$$

$$<2M\alpha\int_0^A e^{-\alpha x}dx=2M\alpha\left[\frac{1}{\alpha}-\frac{1}{\alpha}e^{-\alpha A}\right]=2M\,(1-e^{-\alpha A});$$

y del mismo modo resulta que

$$\alpha\beta\int_0^B\int_A^\infty e^{-\alpha x-\beta y}\,|\,F\,|\,dxdy<2M\,(1-e^{-B\beta}).$$

Teniendo en cuenta estas cuatro últimas desigualdades, la (2) nos da

$$|\,S-\sigma(\alpha,\beta)\,|<\alpha\beta P+2M\,(1\,e^{-A\alpha})+2M\,(1-e^{-B\beta})+\varepsilon.$$

Fijado el número $\varepsilon>0$, se puede determinar dos números positivos δ y μ tal que

$$\alpha\beta P+2M\,(1-e^{-\alpha A})+2M\,(1-e^{-\beta B})<\varepsilon$$

para $(o<\alpha<\delta,\ o<\beta<\mu)$. Por tanto, resulta

$$|\,S-\sigma(\alpha,\beta)\,|<\varepsilon$$

para todo sistema $(o<\alpha<\delta,\ o<\beta<\mu)$, es decir

$$\lim_{\alpha,\,\beta\to 0}\sigma(\alpha,\beta)=S.$$

De este teorema daré en otro lugar otras dos demostraciones diferentes.

El teorema y la demostración subsiste para la integral doble generalizada de Laplace

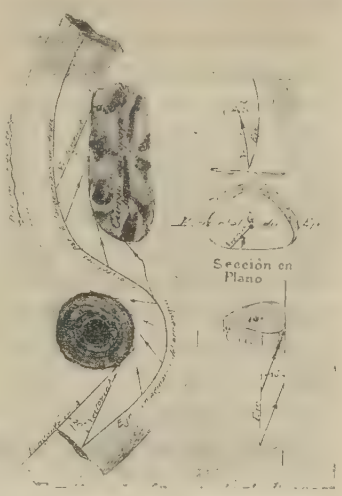
$$\int_0^\infty \int_0^\infty e^{-\alpha\lambda(x)-\beta\mu(y)}\,\varphi(x,y)\,dxdy.$$

Buenos Aires, abril 3 de 1933.

Locomoción de las Víboras

Por Luis M. Dinelli

Una víbora avanza con movimiento ondulatorio, muy raras veces con contracciones: la vemos transladarse con fácil rapidez entre las matas yerbales tanto más ligero cuanto más espesas son éstas, lo mismo en terrenos abruptos que en accidentados; cuando cruza una calle cubierta de polvo impalpable, el rastro dejado acusa un ancho mayor que el reptil pues así resulta de la acumulación de polvo, que forma bordes de uno y otro lado. Si la víbora desliza sobre un piso alisado y encerado, lo hace lenta pero normalmente; en cambio si se la apura o asusta, sus ondulaciones violentas se traducen en una lentitud de avance tan acusada que apenas parece poder cruzar.



Vectores múltiplos de presión pseudo-tangencial

Tomándolas con las manos — pues son mansas — y haciéndolas tejer en nuestros dedos, se comprueba con claridad cómo se deslizan : es un movimiento de translación; se siente un contacto uniforme, vigoroso, que podremos denominar «anillal» por la manera de abrazar los dedos; es originado por una fuerza que trata de vencer la resistencia de los dedos y que puede representarse gráficamente con vectores cuya dirección se aproxima a la tangencial relativa al cuerpo que abraza o presiona y que parece variar de 0 a 30 grados según la velocidad que quiere el animal emplear.

El movimiento ondulatorio es necesario para que, con sus curvas alternas u opuestas, se obtenga el apoyo de un arco sobre el otro, lo que da la posibilidad de la necesaria presión, que llamaremos pseudo-tangencial, y que produce el desliz contra el cuerpo que abraza, si este es áspero ya que el de la víbora es alisado.

Los vectores del desliz, cuando el reptil se insinúa en cuerpos verticales, puede tener una dirección que alcance la horizontal en el sentido lateral, y con dirección próxima a la tangencial en el sentido del avance. Cuando la víbora corre sobre el polvo seco impalpable, está representada por vectores que, a partir del eje del cuerpo, se dirigen oblicuos hacia el suelo y oblicuos hacia la curva interna del cuerpo del reptil; y es debido a esta fuerza que el cuerpo del reptil soporta un desplazamiento hasta formar el borde necesario que le sirve de apoyo para el desliz; en este caso veremos que las ondulaciones o arcos de su cuerpo son más curvos o pronunciados que los que emplea entre matas; lo mismo cuando debe cruzar un piso encerado : las ondulaciones deben exagerarse hasta conseguir formar el borde que recoge la presión del desliz, y es así como puede trasladarse con más sencillez cuando las ondulaciones son efectuadas con calma; entonces los vectores se determinan con una doble dirección, hacia adelante y lateralmente oblicuos.

Son fuerzas opuestas o alternas que parten, tal vez, del eje del cuerpo, sostenidas por el peso del mismo y aplicadas en virtud de las curvas también opuestas entre sí.

Repetimos que la dificultad del reptil es deslizar sobre un piso alisado se debe al patinar de su cuerpo cuando se violenta en busca de un apoyo lateral que falta; sin embargo, un reptil corre ligero en plano áspero en el que se afirma y evita el patinado.

El retroceso en las víboras lo he visto solamente en ejemplares decapitados o desnucados.

Respecto de *lengua bífida* dejamos intactas las opiniones de otros observadores sobre el empleo de este órgano, solamente voy a informar en lo que he visto.

Son varias las maneras que utiliza la víbora para cazar sus presas, por sorpresa, por espera o por llamada.

« Llamada » es cuando la víbora oculta su cuerpo, estira su cabeza y se mantiene inmóvil haciendo bailar su lengua cuando divisa un batracio o una avecita que se aproxima. Nada ve la víctima de lo que no se mueve, es decir, el cuerpo y la cabeza; pero ve el bailar de lengua, que se parece a un gusanillo molestado, y es a

este gusanillo que va la avecita o la rana creyendo hallar presa; de este modo la víbora sigue a intervalos llamando la inocente víctima hasta atraerla tan próxima que pueda capturarla.

He visto con deleite una víbora sumergida en el lecho de un canal de aguas claras; el reptil bastante encogido con la cabeza levantada haciendo bailar su lengua frente un grupo de pescaditos que se le aproximaban cada vez que la hacia bailar, hasta pocos centímetros de distancia. A cada avance de los pescaditos, la víbora daba un flechazo para morder alguno, pero la rapidez del pez superaba la tentativa del reptil esquivando cada arremetida. Al instante se repetía el juego, pero no ví que la víbora alcanzara ninguno.

Es de suponer que no siempre es infructuosa la prueba, ya que la víbora insistía con sus ataques utilizando como llamada el bailar de su lengua.

Los ojos de los ofidios no están colocados de frente y por su oposición lateral no pueden obrar por fascinación.

La organización internacional de la documentación química

La Dirección de la Oficina Internacional de Química con asiento en París, nos pide la publicación de las siguientes líneas, a lo que accedemos por considerarlas de interés para los lectores de los *Anales :*

Las cuestiones relativas a la documentación han ido tomando cada vez más importancia durante estos últimos tiempos. Los documentos científicos y técnicos se multiplican en todas partes en tal proporción, que se hace siempre más difícil sacar de ellos la substancia conveniente a los propósitos de los investigadores. Muchas instituciones se ocupan, de manera permanente, de registrar, clasificar y divulgar la documentación. La coordinación de las actividades respectivas de dichas instituciones sobre una base internacional ha llegado a hacerse necesaria para poder estar en condiciones de asegurar su labor.

Por lo que se refiere al dominio químico, se ha dado un paso hacia adelante en 1932, en el plan científico y técnico, con la entrada en acción de la *Oficina Internacional de Química*, creada por convenio internacional y cuyo domicilio se halla en París.

Su primer acto ha sido convocar una conferencia de peritos, que reunía las siguientes personalidades : F. Donker Duyvis, miembro del Consejo de Patentes de Invención, La Haya; P. Dutoit, profesor de la Universidad de Lausana; F. Haber, director del Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie, Berlin; E. Hauser, miembro de la Academia

de Ciencias, Madrid; Ch. Marie, secretario general del Comité Internacional de Tablas anuales de constantes, París; N. Parravano, académico de Italia, presidente del Comitato Nazionale di Chimica, Roma; G. Peny, presidente de la Federación de industrias químicas de Bélgica, Bruselas; J. C. Philip, profesor del Imperial College of Science and Technology, Londres.

Los trabajos de esta conferencia de peritos han conducido a la adopción de cierto número de recomendaciones que determinan las tres tareas principales de la oficina :

1ª Hacer accesible a todos los interesados la documentación ya existente y acumulada en los diversos centros de documentación, depósitos y colecciones;

2ª Encauzar la documentación química en vías de producción, por caminos que faciliten su registro, su conservación y su divulgación, por los métodos reconocidos como los mejores;

3ª Asegurar la coordinación entre la documentación relativa a la química y la que se refiere a los otros conocimientos científicos, en el campo de la documentación universal.

Merced a estas diversas acciones, los usuarios de la documentación verán realizarse sistemática y progresivamente en el mundo, una organización, práctica y racional de la documentación química, susceptible de adaptarse cada vez mejor a sus necesidades.

BIBLIOGRAFÍA

Agenda Béranger para 1934. Un manual de bolsillo, encuadernado símilicuero (14 × 9), 368 páginas de texto. Precio por correo 18 francos. París, 1933.

Nos hemos referido en años anteriores al programa de estas agendas. En la que acaba de aparecer se ha puesto al día lo relativo a las tarifas postales.

En el capítulo relativo a las Matemáticas se indica la manera de efectuar cálculos numéricos en base a la aproximación de los datos. El referente a Obras Públicas trae informaciones sobre transportadores aéreos. En el correspondiente a la Mecánica se han completado nociones relativas a flejes, pernos, llaves, poleas de trasmisión, engranajes, reductores a tornillo, volantes, engrase, etc.

Los cuadros de las estaciones de telegrafía sin hilos han sido puestos al día. En el capítulo que trata de transportes, se acompañan indicaciones sobre la velocidad de los trenes; así como también las modificaciones hechas al Código de los caminos, de acuerdo al decreto francés del 19 de enero de 1933.

Finalmente podemos señalar la mejora en las informaciones bibliográficas y a la documentación relativa a casas proveedoras. — *C. C. D.*

Auger, P.; Bauer, E.; Broglie, L. de; Courtines, M., *Les Bases expérimentales immédiates de la Théorie des Quanta.* Un folleto (21 × 27), 30 páginas con 21 figuras; precio 10 francos. París, 1933. Hermann y Cie.

En el presente folleto se busca vulgarizar el tema tratado. La teoría de los «Quanta» introduce en física la noción de discontinuidad, noción que, hasta ahora, sólo existía en dicha rama de la ciencia, bajo la forma embrionaria del atomismo. Puede no estarse de acuerdo con el principio de que *los fenómenos elementales de la naturaleza sólo proceden por saltos*, pero ningún hombre de ciencia debe hoy ignorar en qué consiste tal hipótesis. Los autores se han repartido el trabajo de la siguiente manera: Bauer, subdirector del Laboratorio de física experimental del Colegio de Francia, hace una

Introducción histórica que plantea el problema y explica cómo éste se ha presentado; Auger, asistente de la Facultad de Ciencias de París en el estudio del *efecto fotoeléctrico,* trata la parte experimental, o sea la manera cómo nos permite la experiencia ver, en cierto modo y de manera directa, la discontinuidad de los fenómenos de *absorción de la luz,* de las transformaciones de energía radiante en cinética o intra-atómica; Courtines, asistente en el Colegio de Francia, etc., trata la excitación de los átomos por choques eléctricos, debida especialmente a Franck y a Herz, que parecen dar una prueba inmediata de la discontinuidad de los fenómenos de *emisión de luz;* demuestran que un átomo no puede emitir una raya espectral de longitud de onda dada, si no se le suministra previamente una cantidad de energía que la eleve a determinado *nivel,* el cual puede medirse con precisión; este nivel coincide con los de la teoría quántica calculada en base a datos espectroscópicos.

Otro artículo de Bauer expone brevemente el *efecto Compton* demostrativo de la discontinuidad de los *intercambios de cantidad de movimiento entre materia y luz.*

Finalmente, el eminente y conocido físico Luis de Broglie, da una síntesis de todos esos estudios, recordando las ideas fundamentales que sirven de base a la *Mecánica ondulatoria* fundada por él.. Trata también la *difracción de los electrones,* exponiendo experiencias recientes utilizadas en los laboratorios industriales, para estudiar la estructura de ciertas materias. — *C. C. D.*

Carvalho Serra, Antonio M. C., *A Origem dos Ciclones.* Un folleto (11, 5 × 18), 72 páginas, con varias figuras y gráficos. Setubal (Portugal), 1933.

El autor expone una teoría de los ciclones, basándose en que, al pasar los planetas por el perigeo, se impulsiona toda la materia suelta que gira al rededor del núcleo central. La parte ávida atrae la materia, la saturada la repele y obliga a marchar en sentido contrario y toda vez que ambos esfuerzos actúan en la misma dirección, arrastran las materias situadas de uno y otro lado de la órbita; el movimiento de rotación del medio ambiente de nuestro planeta es contrariado por el movimiento de las materias que arrastran en su órbita; de lo cual resulta una diferencia de velocidades de las materias en la superficie del globo, que originan los fenómenos sísmicos y meteóricos. El libro trae explicaciones de varias experiencias de física experimental relativas al origen supuesto de los ciclones, así como una forma práctica de calcular las fechas de su iniciación.

Agrega una ley de periodicidad y una experiencia comprobatoria del movimiento de la Tierra en torno al Sol. — *C. C. D.*

Einstein, Albert, *Les Fondements de la Relativité Générale. Théorie Unitaire de la Gravitation et de l'électricité. Sur le Structure Cosmologique de l'Espace,* traducción francesa de los textos alemanes, por Maurice

Solovine. Un tomo en 8° (16 × 25, 110 páginas, con un retrato de Einstein. Precio 35 francos. Hermann & Cie, París, 1933.

Este libro comprende, como se enuncia, tres memorias. En la primera se expone la teoría de la relatividad generalizada. En la segunda Einstein consigue eliminar dificultades relativas a la cuestión de las fuerzas electromagnéticas. Si se considera un espacio-tiempo euclídeo, es decir, tal que pueda despreciarse el campo de gravitación, y se admite, en cambio, un campo electromagnético, la trayectoria de un punto material cargado de electricidad no es recta; es decir, la línea de espacio-tiempo no es una geodésica. Buscando establecer una teoría unitaria de los campos, Kaluza describió un campo total en un espacio de cinco dimensiones, obteniendo las ecuaciones del campo gravitacional; las ecuaciones de la geodésica, en ese espacio, representan el movimiento del punto material cargado de electricidad. Einstein señala los puntos de esa teoría de Kaluza que no le parecen satisfactorios y consigue levantar las dificultades introduciendo vectores de cinco componentes en un continuo de cuatro dimensiones : a cada punto de un espacio Riemanniano de cuatro dimensiones, corresponde un espacio vectorial lineal de cinco dimensiones; desarrolla luego la teoría en forma análoga a la seguida para la relatividad generalizada y obtiene la ley del campo gravitacional. La ecuación obtenida por Einstein establece que la razón entre la masa eléctrica y la masa ponderable es rigurosamente constante ; mientras que, en la de Kaluza sólo era aproximadamente constante.

En la tercera memoria, Einstein establece que un universo de densidad media distinta de cero no puede ser euclídeo. Encara después un mundo estático y esférico, apuntando las dificultades de tal hipótesis; al fin adopta una solución dinámica del problema, y sus resultados parecen resultar justificados experimentalmente por Hubble : comprende la hipótesis de una distribución con una densidad media uniforme. — *C. C. D.*

Fontana, Mario, A., *La destacada obra geopaleontológica de don Carlos Rusconi*. Un folleto (20 × 27) de 28 páginas; tirada aparte de un trabajo publicado en la revista *Amigos de la Arqueología de Montevideo*, volumen VI, Montevideo, 1932.

El ex diputado uruguayo, ingeniero Mario A. Fontana, ha tenido la feliz idea de ocuparse de la personalidad científica del joven paleontólogo argentino don Carlos Rusconi en un trabajo publicado en la revista indicada, y en el cual comprende varios capítulos.

En el primer capítulo recuerda a los sabios Florentino Ameghino, Carlos Ameghino, y el discípulo de este último que fué el gran paleontólogo Lucas Kraglievich. Al mismo tiempo manifiesta que Rusconi ha sido el discípulo predilecto de Carlos Ameghino y de Lucas Kraglievich, y en cierto modo el nieto espiritual del doctor Florentino Ameghino.

En el segundo relata algunos rasgos biográficos de don Carlos Rusconi y

señala algunos de los escollos que encuentra para poder estudiar libremente y continuar con su noble ideal. En el tercer capítulo se refiere a la lista de publicaciones del joven paleontólogo, y en los últimos hace una nómina de las 20 revistas científicas, tanto del país como del extranjero, en las que ha colaborado, mencionando, además, todos los géneros y especies nuevas por él descritos.

La labor realizada por Rusconi en tan pocos años es verdaderamente digna de mención; ella pone de relieve sus elevadas cualidades científicas las que hacen presumir que se está en presencia de un estudioso de grandes vistas en esta rama de las ciencias naturales.

Refiriéndose a Rusconi, el distinguido profesor Lucas Kraglievich dice que es ya un gran paleontólogo, felicitándose por haber encontrado un colega argentino de una espléndida fecundidad científica, etc.; y si consideramos que especialistas como Carlos Ameghino y otros grandes investigadores del extranjero han reconocido el alto valor científico de muchas publicaciones de Rusconi, no nos queda más que felicitar y estimular a este joven estudioso con el fin de que sus futuras investigaciones contribuyan a robustecer las grandes esperanzas cifradas por sus precursores. — *Roberto Dabbene.*

Fraipont, Charles y Leclerq, Suzanne, *L'Evolution. Adaptations et Mutations.* Dos folletos de 38 y 26 páginas (16 ½ × 25). Precio 9 y 6 francos respectivamente. París, 1932. Hermann y C°.

El profesor Carlos Fraipont, profesor ordinario de la Facultad de Ciencias de Lieja, dirige esta serie de folletos sobre la Paleontología y grandes problemas de la biología general, en los que se tiende a demostrar cuán compleja es esta cuestión y cuán equivocados están aquellos que buscan resolverla de una manera unilateral. El primero de esos folletos, escrito con la colaboración del doctor Suzanne Leclerq, agregado de la Facultad de Ciencias, habla de las cunas y de las migraciones, 9 figuras ilustran el texto; llega a la conclusión de que debe abandonarse la antigua teoría de las cunas, y el flagrante abuso de las migraciones. Al contrario, los hechos expuestos en el folleto concuerdan en el sentido de restringir las áreas de «habitat».

En el segundo folleto, el profesor Fraipont establece la posición del problema y se adhiere finalmente a la conclusión de Ives Delage, quien escribía en 1909: «Ninguno de los sistemas examinados da una solución general absolutamente satisfactoria del problema de la evolución...; es posible que la solución estribe simplemente en determinar cuál es la atribución rigurosa que cada uno de los factores ya conocidos tiene en esa evolución».

Cree el profesor Fraipont haber aportado argumentos capaces de apuntalar tal concepto. — *C. C. D.*

Gerin, Joannès. *Traité Théorique et Pratique de Tissage du ruban (Tissus unis).* Un tomo in 8° (16 × 25), 273 páginas con 219 figuras en el texto;

precio en Buenos Aires, encuadernado, 81 francos. París, 1933. Librería Ch. Béranger.

El autor, jefe de fabricación y profesor; miembro del Comité de la Enseñanza técnica en la Escuela Nacional Profesional de Saint Etienne, ha creído hacer un servicio a los alumnos que desean estudiar el tema, publicando este libro donde se encuentra explicado, lo más explícitamente posible, todo lo relativo a la teoría y práctica de la fabricación de cintas (tejido unido). Por su parte, en el prefacio del libro en cuestión, el presidente de la Federación Francesa de la Seda, don Esteban Fougère, refiriéndose al autor, recalca el hecho de ser éste hijo de un técnico en la industria del ciclo, orientado por su padre hacia la de la cinta. La fábrica de Saint Etienne es muy importante : una población de 800.000 obreros y obreras está vinculada a la industria de la cinta en los departamentos franceses de Loira y Alta Loira ; el transcurso de los siglos ha dado lugar a la existencia, en esas regiones, de una dinastía de personas dedicadas a la pasamanería, impregnadas de un poderoso atavismo, desde que nacen, hacia la industria en cuestión. Señala luego la misión importante que, en el mantenimiento de esa fuerza hereditaria, están llamados a desempeñar libros como el que nos ocupa. En catorce capítulos se informa sucesivamente sobre : Nociones preliminares. Armaduras fundamentales. Calidad de los tejidos. Cartas de estudio y de cruzamiento. Reglas relativas al enhebrado. Enserrados y Deslizados. Armaduras de doble faz y tubulares. Los orillos de la cinta. Armaduras bicoloras. Reps. Raso, terciopelo y felpa. Reps. terciopelo o símiles. Alfileteados y terciopelos alfileteados. Terciopelos doble pieza. Entrelazado de las armaduras. Franja por trama. Franja por carrete. Puntillas. Festoneados. Comprimidos. Enrejado por golpes perdidos, con o sin deshilado. Plegado y piqué acolchonado. Trabados al carchete. Falsa perla. Gasa perlada. Tornos ingleses. — *C. C. D.*

Goldstein, L., *Les Théorèmes de Conservation dans la Théorie de Chocs Electroniques.* Un folleto de 26 páginas (16,5 × 25,5). Precio 9 francos Hermann & Cie, París, 1933.

En el fascículo IX de la serie *Exposés de Physique Théorique,* dirigida por L. de Broglie. En él se resuelve el siguiente problema : El método de Born-Dirac, supuesto dado para el estudio del proceso de los choques de los electrones, demostrar que ese método implica los teoremas de conservación. Procediendo en ese sentido, se demuestra también que en los choques de electrones no elásticos que traen la excitación a un nivel atómico discreto, sólo hay transferencia de cantidad de movimiento al átomo entero, a su centro de gravedad; únicamente la energía se divide en energía de excitación y energía perdida en el choque cinético contra el centro de gravedad del átomo. Igual cosa ocurre con los choques que excitan niveles continuos o ionizados, mientras se describa el átomo en ese estado final, por medio de una diferencial propia. El autor expresa, después, el interés que un estudio

sistemático experimental de la difusión no elástica de los protones por medio de los átomos livianos, ofrecería para verificar directamente la conservación de la impulsión en el proceso. Discute finalmente los choques de iones y átomos complejos (átomos de retroceso). Estos últimos procesos se presentan como no adiabáticos, circunstancias que será menester tomar en consideración en su estudio teórico eventual. — *C. C. D.*

HENRI, VÍCTOR, *Physique Moléculaire Matière et énergie.* Un tomo en 8°, con 436 páginas (16 × 25), con más de 90 figuras en el texto. Precio 110 francos. Hermann & Cie. París, 1933.

Este libro del profesor de la Universidad de Lieja, don V. Henry, ha sido especialmente escrito para quienes deseen aprender la químicofísica moderna y, en general, para los que se interesen en los progresos de esa ciencia, que constituye la base de todas las investigaciones sobre los fenómenos de la naturaleza en los dominios de la física, de la química y de la biología. El autor, en los diez capítulos contenidos en el libro que nos ocupa, examina los datos relativos a la estructura discontinua de la materia, que han conducido a la numeración y medida de los átomos. Luego establece la existencia de una propiedad fundamental común a todos los elementos que constituyen el principio unificador, o sea el espectro de rayos Röntgen, cuya estructura es idéntica para todos los cuerpos y cuyo análisis permite penetrar en el interior de los átomos y demostrar la identidad del principio de su construcción. Luego se estudian los mecanismos internos que determinan la diversidad de los elementos. Se aborda, a continuación, la cuestión del grado de estabilidad de la materia. Tres capítulos se ocupan de los fenómenos de radioactividad, del estudio de los isótropos, del de la desagregación y síntesis de los elementos realizados en los laboratorios durante estos últimos tiempos. Numerosas informaciones bibliográficas y cuadros numéricos ilustran la exposición. Por último, se estudian las propiedades espaciales de la materia en el estado sólido, en el líquido y en el gaseoso; se demuestra cómo el estudio de los cristales se vincula íntimamente con la cuestión de la constitución de las moléculas y de las leyes de formación de las moléculas químicas, para finalizar con una exposición condensada, de la teoría de la estructura de los átomos con sus orígenes y sus desarrollos más modernos. Un capítulo especial está consagrado a la teoría cinética de la materia.

La idea general que domina el libro es la inseparabilidad de la materia y de la energía, pudiendo una de ellas transformarse en la otra, hecho que constituye la base de los actuales conceptos sobre el origen, la evolución y muerte de los mundos. Termina con las siguientes palabras : « la investigación científica debe servir de vínculo pacificador y de entendimiento general; la ciencia no puede, en manera alguna, ser separada de la vida social. El trabajo científico no puede ser proseguido sin guardar contacto con todos los recursos de la colectividad humana. No debemos dejar limitado a un pequeño número de cerebros, el resultado de nuestros esfuerzos ».

KRAGLIEVICH, NICOLÁS TEÓFILO. *Calidad del agua que se suministra a la población de Buenos Aires.* Un folleto (15 × 25), 31 páginas. Buenos Aires, 1933. J. L. Rosso.

El autor, que es odontólogo y ha estudiado el tema, llega, con la experiencia de su profesión y después de exponer sus argumentos, a la conclusión de que el agua corriente sumistrada actualmente a la ciudad de Buenos Aires, es apta para todo menos para ser ingerida; a los miles de metros cúbicos que se consumen diariamente, deben agregarse, dice, otros cinco mil para bebida, a razón de dos litros por habitante.

Quien haya tenido la curiosidad — agrega el autor — «de observar de veinte años a esta parte, el proceso evolutivo en la decalcificación dental, sitio el más adecuado para hacerlo, puesto que es suficiente un examen visual para apreciarlo, habrá podido deducir que la forma progresiva de dicho mal, tiene que obedecer a otro factor que el común desarrollo defectuoso producido por las diferentes causas que a ello contribuyen, y entre las cuales está la herencia con la que se ha pretendido explicar la mayoría de las enfermedades». Examinando luego detenidamente el punto, arriba a la consecuencia que, ese otro factor, es la ausencia absoluta de bicarbonato de calcio (calcio disuelto por un exceso de ácido carbónico) en el agua de consumo después de los procedimientos químicos para clarificarla y purificarla; y a la pobreza cálcica de las aguas del río de la Plata.

Propone como forma de suministrar el agua, la instalación de pozos semisurgentes en sitios estratégicos de la ciudad, fiscalizados bacteriológicamente por las Obras Sanitarias, Departamento Nacional de Higiene y Oficina Química Municipal.

El agua corriente actual debe dejarse tal como está, destinándola para todas las aplicaciones menos para beberse; se reservará para *uso externo*.

El autor, que es un tanto humorista, acaba con la siguiente reflexión: «Con agua potable biológicamente pura, podremos aguartar risueños la crisis económica local y hasta la mundial porque, con salud, no hay pena que no se mitigue ni necesidad que no se aguante». — *C. C. D.*

LAUNAY, L. DE, *Cours de Géologie appliquée,* 460 páginas (24 × 15,5) Precio: 97 francos. Ch. Béranger, editores. París, 1933.

La obra corresponde al curso de la Escuela Superior de Minas de París y son notas tomadas por H. Vincenne, jefe de trabajos de la misma Escuela.

Es un trabajo que abarca las nociones preliminares referentes a minerales, yacimientos y exploración, para luego tratar la distribución de los elementos químicos en la costra terrestre; el estudio de las teorías explicativas de la formación de yacimientos, el estudio de distintos tipos de yacimientos, capítulo éste correctamente tratado, y luego una revisión amplia y general de la mayoría de los elementos.

Esto último constituye la segunda parte de la obra, y comprende 30 capí-

tulos en los cuales se tratan, para cada elemento, un resumen de datos históricos, usos, estadística, distribución geológica, tipos de yacimientos, etc.

La obra resulta, así, un excelente compendio con numerosos datos de utilidad para el químico y el naturalista. — *R. V.*

Levi-Civita, Tullio. *Some Mathematical aspects of the new Mechanics.* Un folleto de 29 páginas (15 × 24). Tirada aparte de un trabajo publicado en el *Bulletin of the American Mathematical Society,* agosto 1933. *Diracsche und Schrödingersche Gleichungen.* Un folleto de 13 páginas (91 × 25). Edición particular de la sección Físicomatemática de la Academia de Ciencias de Prusia. Berlín, enero, 1933. *Ergänzende Bemerkung zum Weierstrassschen Vorbereitungssatz und bedingt-periodische Bewegungen.* Un folleto de 3 páginas (20 ½ × 29). Tirada aparte de un trabajo publicado por *Zeitschrift für angewandte mathematik und mechanik.* Berlín, abril, 1933. *Teoremi di unicitá e di esistenza per le piccole oscillazioni di un filetto vorticoso prossimo alla forma circolare.* Un folleto de 8 páginas (20 × 28). Tirada aparte de una nota publicada en el número de marzo de *Rendiconti della R. Accademia Nazionale dei Lincei.* Roma, 1932.

Acabamos de recibir estos cuatro folletos del ilustre profesor de la Universidad de Roma, y lamentamos tener que limitarnos a la transcripción de los títulos respectivos por la dificultad en que nos encontramos, por un lado, de poder apreciar su valor y emitir un juicio autorizado, y, por otra, a causa de la falta de espacio, dada la extensión inusitada que por razones del cambio de la dirección de la revista y de la imprenta, ha debido darse a esta sección de «Bibliografía» en el presente número de los *Anales.* — *C. C. D.*

Magnan, A., *Premiers Essais de Cinématographie ultra-rapide: Cinématographie jusqu'á 12.000 vues par seconde, avec application à l'étude du vol des insectes.* Dos folletos (16,50 × 25,50), respectivamente de 26 páginas, con 10 figuras y 13 láminas, y 19 páginas con 7 figuras y 13 láminas. Precio : 15 francos cada uno. Hermann & Cie, París, 1932.

Constituyen los fascículos I y III de la serie de *Exposés de Morphologie Dynamique* (Mécanica del movimiento), que se publican con la dirección del profesor del Colegio de Francia A. Magnan, autor de estos folletos. Respecto de la cuestión de la mecánica del movimiento de los seres vivientes en los fluidos (peces en el agua, pájaros e insectos en el aire) poco se sabe todavía. Solo con el auxilio de la cinematografía pueden emprenderse eficazmente tales estudios. El profesor Magnan ha creído ser de utilidad, presentar, en los fascículos de esta colección, el resultado de los trabajos personales que ha emprendido a ese respecto. Contienen esos folletos las lecciones dadas por él en el Colegio de Francia a fines de 1931.

En el primer fascículo, después de unas reminiscencias sobre el tema (aparatos de Guillet, de Nogués, de Marey, de Bull, de Æhmichen) hace una comparación entre los cinematógrafos y los cronofotógrafos. Luego informa sobre el cinematógrafo ultrarápido (2000 a 3000 vistas por segundo), sus ventajas, defectos y aplicaciones. El último punto tratado es el de los « Ensayos de proyecciones cinematográficas ». Hermosas láminas ilustran al texto.

El segundo fascículo expone los trabajos del Laboratorio de Mecánica animal aplicada a las Aviaciones, del Colegio de Francia. Después de ocuparse de la cinematografía de hasta 5000 vistas por segundo, pasa a la de 12.000 vistas y a su aplicación al estudio del movimiento de las alas de insectos : dípteros, himenópteros, lepidópteros, coleópteros, nevrópteros, presentando láminas muy apropiadas. Al final trae un cuadro conteniendo los resultados de algunas medidas efectuadas con los « films ». Los dípteros y los himenópteros son los insectos que dan mayor número de golpes con las alas (con un máximo de 160 por segundo para las moscas examinadas). Muchas otras interesantes conclusiones terminan el folleto. — *C. C. D.*

Magnan, A. & Sainte-Laguë, A., *Le vol au point fixe*. Un fascículo (16,5 × 25,50), 31 páginas con 5 figuras. Precio 10 francos. Hermann & Cie, París, 1933,

Es el IV de la serie *Exposés de Morphologie Dynamique,* dirigida por A. Magnan. El « vuelo en punto fijo » o « vuelo estacionario » es aquel que practican, por ejemplo, los insectos que baten sus alas rápidamente sin efectuar ningún desplazamiento. Algunos pájaros (como los pájaros-moscas), son capaces de la misma operación, lo mismo que algunos rapaces que se mantienen a pocos metros del suelo cuando son atraídos por una presa. Los autores exponen el resultado de sus investigaciones relativas a estos vuelos singulares. Estas investigaciones ponen de manifiesto que son muy pocos los músculos de estos animales llamados a actuar, no obstante permitirles dar hasta 200 golpes de ala por segundo con un peso (de músculos), por kilogramo, a menudo inferior a 150 gramos ; siendo así que los mejores remeros entre los pájaros, tienen 200 gramos de músculos pectorales, hasta llegar, algunos (las perdices), a 380 gramos.

Los parágrafos del folleto tratan sucesivamente de : Número de batidos por segundo. Potencia unitaria. Trabajo debido a la resistencia del aire. Eje de giración. Centro de empuje. Profundidad del ala. Velocidad angular. Trabajo útil y trabajo perdido. Influencia del ángulo del batido. Consecuencia de la ley ksv^2. Potencia necesaria para el vuelo. Duración de las dos fases del batido. Disimetría del batido. Resultados experimentales. Conclusiones. — *C. C. D.*

MANITO, OSCAR, *Atlas para trabajos prácticos de geografía argentina y americana*. Editorial A. Kapelusz y Cía. Buenos Aires, 1933.

El autor, profesor de enseñanza secundaria, ha creído conveniente editar un conjunto de mapas confeccionados con criterio de especialista y conteniendo todo el material relativo a la parte práctica.

Después de un prólogo explicativo y de una introducción dirigida a los alumnos, viene una guía para el uso del *Atlas;* luego una bibliografía cartográfica y de mapas; enseguida un vocabulario geográfico, un índice de nombres geográficos y un índice.

El *Atlas* contiene 39 láminas, empezando por el mapa hipsométrico de la República y terminando por el de las regiones polares y unos mapas fisiográficos.

Se trata, indudablemente, de un trabajo de aliento que puede permitir a los alumnos aventajados «interpretar mejor la enseñanza impartida por los profesores y dar cumplimiento a la preparación de los trabajos prácticos que prescriben los programas oficiales».

El autor cree que responde perfectamente a los programas de 3er año del Colegio Nacional y de la Escuela Normal y que podrá utilizarse ventajosamente en los cursos de fisiografía argentina, en las escuelas comerciales, industriales, profesionales, de artes y oficios, Colegio Militar, Escuela Naval y otras.

Entre los mapas que contiene este libro del señor profesor del Colegio Nacional y Escuela Normal de Mercedes (San Luis), don Oscar Manito, podemos señalar los siguientes: Estudio de los límites políticos y de la frontera argentina; Centros de presión y vientos generales: Navegación de los ríos; Perfiles y planos correlativos del *divortium acquarum;* Perfiles altimétricos y hipsométricos; Aguas subterráneas; Mapa fiteogeográfico y fisiográfico, etc. — *C. C. D.*

MEYERSON, EMILE, *Réel et Déterminisme dans la Physique Quantique*. Un folleto de 50 páginas (16,5 × 25,5). Precio 10 francos, Librería Hermann y Cie, París, 1933.

Folleto número 1 de la serie *Exposés de Philosophie des Sciences*, publicados con la dirección de L. de Broglie. Este último, en el prefacio del fascículo que nos ocupa, hace constar el hecho que en nuestra época son tan rápidos, imprevistos y desconcertantes los progresos de la ciencia que los problemas fundamentales de la filosofía científica resultan renovados, presentándose núcleos de ellos bajo una faz inesperada. Meyerson, a quien le tocó inaugurar la serie de las exposiciones que nos ocupan — llamadas a manifestar esas nuevas fases — se ha esforzado, desde 25 años atrás, en abarcar y encarar todos los progresos de la física contemporánea así como los difíciles problemas que aquéllos han planteado. En el fascículo que comentamos, el eminente

profesor expone ciertas reflexiones que le han sido sugeridas por los trastornos recientes de las concepciones clásicas de la filosofía natural. Sus últimas palabras son las siguientes : « El físico del porvenir se encontrará, casi inevitablemente, empujado hacia la investigación del significado físico de los conceptos que el raciocinio mátemático le suministra ; deberá decir : si hay ondulaciones, hay un medio en el que ellas se producen. » Algunas líneas antes había observado que el físico de los « quanta » se halla en presencia de dos imágenes perfectamente contradictorias e inconciliables: no puede pensar simultáneamente en algo que sería a la vez corpúsculo y ondulación, debiéndose contentar con pensar que es alternativamente una cosa u otra, de suerte que la noción de un objeto único se esfuma y tiende a desaparecer, de tal modo que el pensamiento de nuestro físico, en su desorientación, tiende hacia el matematicismo puro. De ello, y no de anomalías indeterministas, provienen las afirmaciones fenomenistas o idealistas de sabios como Bohr, Born y Heisenberg. Hay que acogerlas con suma prudencia. Acostumbrados esos sabios a moverse dentro de la matemática abstracta, cuando de esas cuestiones se trata, las contradicciones de la imagen física concreta se les aparece como de poca monta, no obstante lo cual, dice Meyerson, se trata de verdaderas contradicciones ; ellas se hallan en el fondo de la evolución o, más exactamente, de la revolución producida en la manera de pensar de los físicos « quantistas » o, en todo casos, en la mayor parte de ellos. — *C. C. D.*

Patry, Marcel, *Combustion et Détonation des Substances Explosives*. Un tomo, en 8°, 182 páginas (16 × 24,5), 86 figuras en el texto. Precio 45 francos. Hermann et Cie, París, 1933.

El autor, doctor en ciencias, expone en este libro los resultados de las investigaciones que ha realizado para estudiar la deflagración y detonación de los explosivos sólidos, empezando por los que sirven de cebo, particularmente el fulminato de mercurio, buscando explicar los resultados a menudo contradictorios publicados por diversos autores. Describe un sistema de aparatos que permiten el estudio a temperatura constante, y a diversas presiones, de la acción del calor sobre los explosivos. Estos estudios sobre los explosivos de cebo, conduce a clasificarlos en dos categorías cuyos tipos son el nitruro de plomo y el fulminato de mercurio. El peróxido de triciclocetona constituye un caso particular notable. Estudia luego el autor, por el método de registro cronofotográfico de Mallard y Le Chatelier, la formación de la onda explosiva por la inflamación de los explosivos de cebo. Los diversos resultados obtenidos permiten al autor precisar algunos puntos del problema del cebo, entre otros, la noción de carga límite. En la parte II del libro que nos ocupa se describe un procedimiento óptico que permite registrar fenómenos no luminosos (ondas de choques y proyecciones sólidas) con lo que se pone en evidencia una onda que se propaga con una velocidad

sensiblemente constante en las paredes de los tubos de vidrios conteniendo el explosivo. Esta velocidad es del mismo orden de grandor que la velocidad del sonido en el vidrio. Se estudia luego la propagación de los gases luminosos lanzados hacia adelante por la detonación de los explosivos, así como también la de la onda de choque no luminosa. Resulta de esos estudios, que la velocidad de la onda de choque y de los gases es — salvo para muy pequeños valores de la densidad de carga — independiente de las condiciones en que se realiza la experiencia; esa velocidad, que es de unos 6200 m/seg., señala así un límite superior para las conmociones en el aire. Esos resultados han sido después aplicados al estudio del problema de la transmisión de la detonación por influencia al través del aire. Por el método del registro fotográfico ha sido estudiado el establecimiento del régimen de la detonación en un explosivo excitado por influencia (ácido pícrico). Cuando la distancia que separa los dos explosivos es próxima a aquella para la que la transmisión deja de ser posible, el autor ha podido poner en evidencia la propagación con velocidades crecientes o decrecientes de regímenes explosivos, intermediarios entre la deflagración y la detonación francas. Y, por último, con el mismo método, ha sido estudiada la transmisión de la detonación a distancia a través de la madera. — *C. C. D.*

Prettre, M., *L'inflammation et la combustion explosive en milieu gazeux.* Un fascículo (16,5 × 25,5), 62 páginas con varios gráficos y cuadros. Precio 15 francos. Hermann & Cie, París, 1933.

Es el I de la serie *Exposés de Chimie Générale & Minérale,* dirigida por el profesor de la Sorbona Paul Pascal. En realidad sólo se trata de una primera parte que trata del hidrógeno y el óxido de carbono. En la introducción el autor recalca la importancia del estudio de la combustión explosiva de las mezclas gaseosas, tanto para establecer sus leyes y el mecanismo de las reacciones casi instantáneas que se producen en ellas, como por las numerosas aplicaciones que han recibido. Se pasa luego a exponer el tema en tres capítulos : el primero trata de los métodos usados para el estudio de la cuestión; el segundo se refiere a la inflamación y combustión del hidrógeno, y el tercero, del óxido de carbono. Un buen índice bibliográfico termina el folleto.

Desde los estudios científicos clásicos de Scheele, Lavoisier, Davy, Sainte-Claire Deville; y luego de los de Maillard & Le Chatelier, Berthelot, Vieille y Dixon, que definieron y midieron para las mezclas más usuales las principales constantes de la explosión, son numerosos los experimentadores que se han esforzado en determinar esas mismas constantes con precisión mayor y en distintas condiciones. El autor expone, compara y comenta los resultados obtenidos. — *C. C. D.*

Revista Chilena de Historia Natural Pura i Aplicada, dirigida por Carlos E. Porter, año XXXVI (1932), 272 páginas, numerosas ilustraciones y 15 láminas (dos coloreadas).

El infatigable y laborioso profesor Porter, no obstante los tiempos que corren, ha dado a la publicidad un relativamente grueso tomo de su revista que, con celo encomiable y particular cariño, viene editando ininterrumpidamente desde hace más de un cuarto de siglo.

El nutrido índice comprende 52 trabajos originales, novedades científicas, crónica, correspondencia y variedades, Instituto de Zoología General y Sistemática, museos fiscales y particulares de Chile, corporaciones científicas, bibliografía y los géneros y especies nuevos publicados en el tomo.

Entre los trabajos originales vemos algunos de autores argentinos: Augusto C. Scala, que trata del sistema tanífero del leño y su importancia para la determinación de las maderas; Rïcardo N. Orfila, sobre lepidópteros chilenos : las mariposas noturnas de la subfamilia *Hadeninae;* Juan Bacigalupo, *Ceratophyllus fasciatus,* espontáneamente infectado con *Cercocistis hymenolepis fraterna ;* Lorenzo R. Parodi, sinopsis de las gramíneas sudamericanas del género *Munroa ;* Ángel Gallardo, el subgénero *Elasmopheidole* en la Argentina (Formicidae).

El tomo se halla ilustrado con numerosas figuras en el texto, además de quince láminas, de las cuales dos coloreadas. — *C. A. L. y T.*

Rusconi, Carlos, *Sobre reptiles cretáceos del Uruguay « Uruguaysuchus Aznarezi ». n. g. n. sp. y sus relaciones con los notosúquidos de Patagonia.* Un volumen de 64 páginas, 53 figuras y 8 láminas (19 × 28). Tirada aparte de un trabajo publicado en el *Boletín del Instituto de Geología y Perforaciones de Montevideo,* Boletín número 19, Montevideo, 1932.

Se trata del interesante descubrimiento de restos de seis o siete individuos de pequeños reptiles fósiles del grupo *Eusuchia,* encontrados en el cretáceo del pueblo de Guichón, departamento de Paysandú (Uruguay) y que Rusconi describe con mucha detención.

Dicha monografía está dividida en varios capítulos en los que se condensan los siguientes temas : En el primero se ocupa de los antecedentes relativos a este descubrimiento ; en el segundo describe las condiciones geológicas y estratigráficas del yacimiento fosilífero, y da una lista de las localidades del Uruguay en donde se han descubierto ya vestigios de diferentes grupos de dinosaurios; en el tercer capítulo se dedica a la descripción de los restos óseos, haciendo un esmerado estudio anatómico de cada una de las partes del esqueleto y se refiere especialmente a las particularidades de los cráneos de *Uruguaysuchus Aznarezi* (n. g. n. sp.) y de *U. Terrai* (n. sp.). Los principales caracteres primitivos que el señor Rusconi ha descubierto en el crá-

neo de estos pequeños cocodrilianos son los siguientes : 1° la presencia de una fosa preorbitaria bien desarrollada ; 2° las peculiaridades de los huesos pterigoides ; 3° la amplitud de los palatinos y su situación delante de la fosa nasal posterior ; 4° el tipo anficelo de las vértebras, y 5° el carácter del hueso esplenial que forma la tercera parte de la sínfisis mandibular.

El señor Rusconi agrega que, tanto estos como otros caracteres más, son comunes a reptiles jurásicos y cretáceos y no de otros aligatorinos y cocodrilianos de los últimos tiempos del cretáceo. Es interesante recordar también que distinguidos especialistas extranjeros comparten esta opinión de Rusconi ; pues uno de ellos que ha tenido oportunidad de leer el trabajo citado manifiesta que, por ciertos detalles anatómicos, los *Uruguaysuchus* están muy vinculados a pequeños reptiles del triásico de Europa.

En el cuarto capítulo, el señor Rusconi se ocupa en demostrar las relaciones que los *Uruguaysuchus* tuvieron con los notosúquidos del cretáceo de Patagonia. En el quinto capítulo, hace comparaciones con reptiles del mesozoico de Norte América. Finalmente el autor da una buena bibliografía y el trabajo lo ilustra con numeroso dibujos ejecutados por él mismo.

Se trata, pues, de un trabajo original y de importancia sobre este grupo de reptiles que, en los que se refiere a Sud América han sido poco estudiados. A mi modo de ver, este trabajo del señor Rusconi es uno de los mejores que él ha publicado, y también uno de los mejores que han aparecido en estos últimos años sobre paleontología de los vertebrados sudamericanos. — *Roberto Dabbene.*

Severi, Francisco, *Lezione di Analisi*, volumen I, un tomo (15×23) : 434 páginas con figuras en el texto. Nicola Zanichelli, Bologna, 1933.

Al escribir estas lecciones, manifiesta el autor haberse propuesto armonizar o aunar las exigencias pedagógicas aplicables a los alumnos de ingeniería, con las relativas a los alumnos del doctorado en ciencias matemáticas : Para aquéllos no es necesario extremar el rigor de las demostraciones, y hay que encararlas de cierta manera ; para éstos se impone, en cambio, ese mayor rigor y un mayor alcance ; es menester abrir más vastos horizontes sobre la teoría matemática y ahondar los conceptos básicos de esa rama de los conocimientos. Por otra parte, entre los estudiantes de ingeniería, nunca falta alguno deseoso de profundizar ciertas teorías matemáticas, por lo que siempre conviene suministrarles un texto capaz de satisfacer esa mayor visión abstracta.

Tal manera de encarar la redacción de un texto se nota ya esbozada en el curso dictado en el período 1921-22 por Severi en la Universidad de Roma y que fué litografiado con el concurso de varios de sus alumnos. En el nuevo libro que motiva la presente noticia, la parte impresa en caracteres mayores se ajusta bastante bien a las líneas básicas del referido curso litografiado y consisten, esencialmente, en no repetir automáticamente

demostraciones por más clásicas que ellas sean ; no considerarlas intangibles, ni creer que se comete herejía al someterlas a un examen crítico. Al contrario, ese examen se impone siempre y no debe vacilarse en modificar dichas demostraciones cuando el análisis de las mismas conduzca a la necesidad de tal reforma ; pero ello sin incurrir en pedantería ni ser movido por el simple afán de innovación. Otra de las líneas de conducta, en el caso que nos ocupa es, como vemos, suministrar a los alumnos de ingeniería un conocimiento matemático algo superior al estrictamente necesario para el ejercicio de su profesión, pero sin caer en la exageración contraria, como ha sucedido entre nosotros.

El profesor Severi que, de esta manera, entiende conservar entera libertad en el examen de las demostraciones corrientes, advierte, juiciosamente, que algunas de las simplificaciones que introduce por serle de su agrado, pueden no resultar nuevas, y, por eso, desde ya renuncia a pretención alguna sobre el particular : en cuestiones tan conocidas, agrega, ideas que se creen propias pueden muy bien no ser otra cosa que una síntesis inconsciente de lo que en el ambiente se ha respirado. Severi busca simplificación y economía de esfuerzo. Entre las demostraciones que juzga didácticamente nuevas y que responden a esa economía, señala la de los teoremas de Weierstrass y de Heine, que hace depender del llamado teorema de Bolzano ; señala también la demostración del criterio general de convergencia, que subordina al concepto de límite máximo y mínimo. Señala igualmente, la Teoría de los números reales, desarrollada en forma más sobria. inspirada en la exposición que, de la misma, ha hecho en sus *Elementos de Geometría*. Tiene también cuidado de advertir nuestro autor, que esa independencia de criterio con que ha procedido, no encierra irreverencia alguna hacia lo pasado ; al contrario, cree que si bien al enseñar una ciencia hay que tener muy en vista el porvenir de la misma, hay que dejar también los rastros de su pasado, aunque más no sea con múltiples noticias históricas. Y en efecto, ellas abundan en el libro que nos ocupa. Hay por último, que respetar, en lo posible, la terminología tradicional, la razón de ser del lenguaje.

Con el título de *Complementos y Ejercicios* impresos en caracteres menores, trae el autor numerosísimas consideraciones, conceptos y desarrollos ; y en ésto cabe señalar una verdadera innovación en esta clase de textos. Allí están las vistas a que nos hemos referido más arriba llamadas a abrir más amplios horizontes a los estudiosos y a los alumnos del doctorado. La teoría de las probabilidades, la de los grupos, la de los números primos, de los conjuntos, de las sustituciones, de la suma de las series no convergentes, etc., se encuentran expuestas ; lo mismo que los algoritmos infinitos, los fundamentos de la topología, un caso particular del teorema de Zermelo, etc. Allí puede también verse, rejuvenecidos, si es permitido así expresarse, los clásicos teoremas de Fourier, de Descartes, de Sturm relativos a las ecuaciones algebraicas y que medio siglo ha eran parte dominante del curso de álgebra, aun en las carreras de ingeniería, como bien lo

recuerdan todos los viejos ingenieros egresados de nuestra *Facultad de Ciencias,* con mengua de preparación fundamental de la profesión. Diremos, finalmente, que el último capítulo se ocupa de las funciones y ecuaciones algebraicas encaradas con nuevas ideas directoras. En él se encuentra una teoría general y completa de Eliminación para un número cualquiera de variables; una demostración completa del teorema Bezout para ecuaciones con variables; una puesta al punto de las propiedades de las funciones algebraicas que constituye la base segura de la geometría algebraica, tema que los matemáticos italianos consideran, no sin razón, como una gloria de su ciencia nacional. Y así podríamos señalar muchas otras cosas.

Un análisis crítico de esta obra sería tarea algo pesada y un tanto ajena a la presente noticia bibliográfica. Lo haremos con mucha discreción y sólo relativamente a uno de los puntos, si bien quizá el más fundamental y que ha dado origen a una de las discusiones filosóficas más profundas. Un mayor estudio requeriría otro lugar y más espacio. Nos limitaremos en suma, por el momento al menos, a lo relativo a la definición de *número real.* Ante todo señalaremos un lapso de lógica que ya señalamos en este mismo lugar *(An. de la Soc. Cien. Arg.,* t. CXII, pág. 310) al analizar los *Elementos de geometría* de Severi : la definición de « razón » entre dos grandores de la misma especie, A y B, se inicia suponiendo que tienen una medida común en base a una unidad de medida U; si, entonces, se tiene $A = mU$, $B = nU$, la razón A : B es definida diciendo que es el número fraccionario $m \div n$; pero si A y B son inconmensurables, es menester, antes de hablarnos de la « razón aproximada » entre A y B, definir lo que se entiende ahora por « razón » entre A y B.

Previamente pues, hay que definir el llamado « número irracional ». Severi, en cambio, invierte este orden lógico. Para definir el número irracional puede hacerse uso del postulado metafísico llamado «de los límites»; así procede la escuela « idealista » o « realista ». La ciencia positiva no se conforma con palabras, ni especula con fantasmas. Severi define el número irracional formalmente, y ello es digno de aplauso; pero es el caso que no toma en cuenta ni menciona para nada los trabajos recientes de la escuela « intuicionista ». Es de lamentarlo, ya que, precisamente, el autor se ha propuesto someter a una severa crítica todas las demostraciones. Pues bien en estas definiciones de número irracional, tal como lo expone el eminente académico de Italia, bien disecadas las demostraciones se resuelven en tautologías o en contradiciones. Se empieza por la definición de lo que se llama « un corte » en el conjunto de los números racionales: se trata simplemente en una regla o ley mediante la cual se establecen dos series indefinidas con números racionales.

Si se da la ley, puede establecerse un desarrollo en fracción decimal, u otra, y escribirse tantas cifras como se desee y designarse con un símbolo ($\sqrt{2}$, log 2, e, π, C...) a ese desarrollo, o a la ley misma y llamarse *número irracional* al desarrollo o a la ley; y puede ese número, así interpreta-

do, entrar en la especulación matemática. Pero si hacemos la inversa, entonces, o tenemos que recurrir a la noción metafísica del infinito, término hueco de todo sentido en ciencia positiva, o incurrir en círculo vicioso. Weyl pone en evidencia este último de la siguiente manera : « Aceptemos con Dedekind, que un número real (especialmente un número irracional) esté determinado y definido por el conjunto de números racionales que le son inferiores. Es, por tanto, el límite o confín superior de un cierto conjunto infinito de números racionales, es el *corte* entre ese conjunto y el de los números racionales que le son superiores. Pero cuando se quiere demostrar que ese confín o límite existe, hay que apoyarse sobre el teorema de la teoría de los conjuntos que establece que todo conjunto infinito E de números reales todos finitos, debe necesariamente tener un confín superior; mas ¿cómo se demuestra este teorema?; el método clásico consiste en repartir el conjunto de los números reales en dos categorías : la de los números superiores a todos los de E, y la de los que no tienen esa propiedad, y a observar, después, que esta manera de proceder define un *corte*, y esta corte suministra el confín superior buscado. Así pues que el número irracional viene definido por el corte, la existencia de este corte se demuestra por el confín superior y la existencia de este último por la construcción de un corte. Círculo vicioso manifiesto.

Creemos que podría decirse más simplemente : Supongamos que cada cifra de un desarrollo indefinido en fracción decimal se saca al azar de una urna conteniendo diez bolillas (o solamente dos bolas si se trata de numeración binaria) ¿qué especulación pretendería Vd. hacer con esta serie de cifras que nunca podrá ser enteramente definida? ¿Cómo podría dicho presunto *número real* entrar, en esas condiciones, en una clasificación para establecer un corte?

En nuestro último trabajo titulado *Reflexions sur quelques antinomies et sur la Logique Empirique* (pág. 16) hemos desarrollado a fondo este tema y no es el caso de insistir aquí, pero sacamos a colación este ejemplo simplemente, como dijimos más arriba, para lamentar que el profesor Severi, en el libro que nos ocupa no haya llamado la atención sobre tales dificultades ya que entre sus propósitos fundamentales, figura una revisión amplia de las demostraciones corrientes.

Por lo demás se trata de un excelente texto que puede especialmente ser recomendado para nuestros alumnos del doctorado. — *C. C. D.*

URBAIN, PIERRE, *Les Sciences Géologiques et la Notion d'état colloïdal.* Un fascículo de 60 páginas (16,5 × 25,50), con 8 láminas fuera del texto Precio 18 francos. Hermann & Cie, París, 1933.

El autor inicia, con este folleto, una serie que el mismo dirige, y se titula *Exposés de Geóchimie.* En la introducción explica el origen y significado del término « coloide » ; se extiende después sobre el provecho que el estudio

de los coloides puede aportar a los geólogos, llegando a la consecuencia de que ese provecho es realmente grande, dado el número creciente de investigaciones que han motivado como consecuencia del papel que desempeñan en las regiones más superficiales de la corteza terrestre.

En la primera parte del fascículo, se tratan las generalidades del estado coloidal, en tanto que en la segunda parte se estudian los principales coloides naturales. Las láminas, traen hermosas reproducciones de microfotografías relativas a la evolución e impurezas de las arcillas, a los materiales coloidales de los sedimentos y a la evolución de la sílice coloidal.

Al definir Graham los coloides, los caracterizó por la propiedad de ser incapaces de atravesar una membrana de tripa, de colodio o de pergamino, bañada de un costado por la solución que se experimenta, y por el otro por el agua. Es una definición contingente. El autor, en la primera parte de su trabajo se ocupa de la cuestión, y en ella, lo mismo que en lo restante del folleto, trae numerosas informaciones sobre el tema. — *C. C. D.*

Vitoria, Eduardo P., S. J., *Manual de Química Moderna,* 11ª edición, 492 páginas (13 × 20), Tipografía Católica Casals, editores. Barcelona, 1932.

La obra del doctor E. Vitoria, S. J., no necesita mayores comentarios, pues es ampliamente conocida entre nosotros. Sólo corresponde agregar que se encuentra ya en su undécima edición argumento probatorio de la extensa aceptación que ha tenido.

Para mantenerse a la altura de su fama bien consagrada, en esta edición el autor ha agregado datos relativos a los estudios más recientes sobre la constitución del átomo; de modo que siempre se dispone, en este manual, de un conjunto de información concisa y clara que abarca la química general inorgánica y orgánica, los principios fundamentales y las referencias de carácter práctico más importantes. — *R. V.*

Wauters, Carlos, *La restauración forestal de la hoya hidrográfica del río Primero. Mejora en la explotación del pantano de San Roque* (tirada aparte de un trabajo publicado por la *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba,* año XX, nos 3 y 4. Folleto de 44 páginas (18 × 26 ½), Córdoba, 1933).

Un nuevo e interesante estudio agrega el conocido ingeniero Carlos Wauters, a los numerosos que ha publicado, sobre problemas relacionados con la Hidráulica Aplicada.

El autor apuntó, como lo hace notar en la Introducción, en distintas ocasiones, la necesidad de hacer intervenir la forestación o reforestación para lograr la regularización del régimen de algunos ríos.

El estudio preliminar realizado por el ingeniero forestal N. Lebedeff, de la dirección de Tierras, en la hoya del río Primero, para establecer sus con-

diciones y posibilidad de efectuar plantaciones de bosques — el primer estudio de esta naturaleza ejecutado en el país — ha dado oportunidad al ingeniero Wauters para concretar un proyecto, tendiente a llevar a la práctica esa obra de tanta utilidad. Encara su financiación en forma hábil, y si se quiere, novedosa, puesto que ella no recargaría el presupuesto de la provincia, sino que el gasto sería soportado, en forma cómoda y proporcional, por los mismos beneficiados quienes, con el tiempo, aprovecharían, en calidad de dueños, la riqueza creada, a lo que habría que agregar, la tranquilidad que gozarían al haberse eliminado factores de inseguridad, tales como el exceso o el defecto de agua.

El plan supone la plantación de 45.000 hectáreas de bosque en 45 años, plazo susceptible, como es natural, de ser acortado.

Menciona la importancia de la reforestación, no sólo bajo el punto de vista primordial de la regularización del régimen del río Primero y de sus afluentes, sino también la que representa bajo los aspectos económico y social. Indica la conveniencia de que la reforestación comprenda, también, las hoyas del arroyo Saldán y de la Cañada.

Destaca la necesidad de que el ingeniero civil colabore con el silvicultor porque ambas disciplinas se complementan.

Pasa revista a lo ocurrido en algunos países, tanto en lo que se refiere a la creación de riqueza forestal como a la función que desempeña el bosque, sea para la conservación del suelo o para la regularización del derrame de los ríos. Enumera algunas proposiciones establecidas y aceptadas como axiomáticas en la Hidrología en su relación con el bosque.

Su atento espíritu de observación le ha hecho posible establecer las extensiones que podrían restaurarse.

Destaca, al pasar, la tímida solución que significa el proyecto propuesto a la Honorable Legislatura de Córdoba, fundado en el recordado estudio de Lebedeff.

Como el autor cita una frase de Th. Roosevelt: « The forest and water problems are perhaps the most vital internal question of the U. States » cabe anotar, en cuanto al fondo del asunto, la tesis sostenida por los ingenieros forestales en el memorial presentado a la Honorable Cámara de Diputados de Estados Unidos en enero de 1928 (ver *Journal of forestry,* vol XXVI, nº 2), al referirse al fracaso de las obras realizadas por los ingenieros militares para evitar los perjuicios que ocasionaban las crecidas del río Mississipi, justamente por haberse apartado del plan de Roosevelt que preveía la solución integral del problema, con la reforestación de las cuencas hidrográficas.

Surge, además, del estudio del ingeniero Wauters, que admite una generalización bastante amplia, la necesidad imperiosa que siente el país de formar técnicos forestales, con intrucción superior y elemental. — *G. A. Eppens.*

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS
FÍSICAS Y NATURALES DE BUENOS AIRES

LES CONIQUES. LE CAS DE DEUX VARIABLES INDÉPENDANTES

CINQUIÈME CHAPITRE DE GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE VECTORIELLE (1)

PAR C. C. DASSEN
Docteur ès sciences

(Conclusion)

RÉSUMÉ

Dans ce dernier chapitre, l'auteur s'occupe du cas des coniques et, en général, de la représentation graphique d'une fonction d'une variable quand cette variable et les constantes sont à deux unités capitales. Après quelques considérations relatives à cette représentation et à l'intérêt qu'elle peut avoir pour interpréter quelques questions, il considère la représentation d'une fonction à deux variables dans certains cas spéciaux où, les constantes et les variables indépendantes étant à une seule unité capitale, la fonction résulte à deux unités. Il termine par quelques remarques sur la question dans le cas le plus général.

I

LES CONIQUES

210. Après ce qui a été exposé aux chapitres précédents, peu de mots suffiront au but de celui-ci.

211. Nous avons indiqué une manière de représenter un point analytique de coordonnéés $x = X + Zi$, $y = Y + Vi$ appartenant à un plan π dans lequel on a fixé une paire, OX et OY, d'axes de coordonnées. Ce point analytique (x, y) est représenté par un point, P, de l'espace qui a (par rapport aux axes OX, OZ et à un troisième axe OZ,

(1) Étude presentée à l'Académie dans sa séance du 23 décembre 1933. Les quatre premiers chapitres ont été publiés par *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tome CVI, page 359; tome CVIII, pages 353 et 447; tome CXI, pages 161 et 241; tome CXV, page 87.

perpendiculaire au plan π de base, par l'origine O) les coordonnées X, Y, Z; étant affecté de la cote V.

D'après cela, le lieu exprimé par l'équation

$$y = f(x) \tag{1}$$

est une surface cotée plus ou même compliquée.

Cette surface est exprimée par une équation

$$Y = \varphi(X, Z), \tag{a}$$

et la cote V de chaque point (X, Y, Z) de la surface en question, par une autre équation

$$V = \psi(X, Y, Z). \tag{b}$$

212. Le changement de x et de y par $x\cos\theta - y\sin\theta$, $x\sin\theta + y\cos\theta$, θ étant à une unité capitale (ce qui correspond à une rotation de la surface (a) autour de l'axe des Z, en conservant invariable la direction de l'unité capitale $(+1)$, dans le plan de base), ne modifiera pas la forme de l'intersection de (a) avec le plan de base π, mais, hors de ce plan, il en sera en général différemment : Pour certaines valeurs de θ combinées, au besoin, avec une translation ($x + m$, $y + n$, au lieu de x et y; m et n étant à une unité capitale) on pourra obtenir des expressions plus simples de (a) et (b), ou plus favorables à l'étude de certaines propriétés.

213. Tout cela observé, considérons le cas particulier d'une conique, pour laquelle l'expression générale de (a) est de forme :

$$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0. \tag{2}$$

La discussion de ce cas et son interprétation graphique n'offre, après ce qui a été dit et convenu, aucune difficulté, même si les constantes et la variable x, qui est supposée indépendante, sont à deux unités capitales. Pour chaque valeur de $x = X + Zi$ on obtient deux valeurs de $y = Y + Vi$. Les « tangentes à l'infini »; les « foyers imaginaires », etc., reçoivent une interprétation graphique dans l'espace coté.

214. Nous croyons inutile d'insister sur cette question. Nous ne dirons que quelques mots pour les cas des représentations les plus simples où les constantes sont à une seule unité capitale.

Soit le lieu (ellipse)

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

Nous aurons alors pour les équations (a) et (b) :

$$b^2(X^2 - Z^2) + a^2(Y^2 - V^2) = a^2b^2 \tag{1}$$

$$b^2ZX + a^2YV = 0. \tag{2}$$

De (2) on tire

$$V = \frac{-b^2ZX}{a^2Y}$$

d'où, remplaçant,

$$\frac{1}{a^2Y^2}a^4Y^4 + a^2b^2X^2Y^2 - a^2b^2Z^2Y^2 = b^4X^2Z^2 - a^4b^2Y^2 = 0$$

surface de 4e degré, cotée d'après (2).

Le plan de base détermine, comme coupe, l'ellipse ordinaire,

$$b^2X^2 + a^2Y^2 = a^2b^2$$

de cote nulle; ainsi que l'axe des X, au dehors de l'ellipse, coté suivant l'hyperbole

$$b^2X^2 - a^2V^2 = a^2b^2.$$

Le plan des YZ coupe le lieu suivant l'hyperbole

$$a^2Y^2 - b^2Z^2 = a^2b^2$$

de cote nulle.

Le plan des XY ne donne que la portion cotée de l'axe des X.

215. L'hyperbole

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

donne, dans les mêmes conditions (il suffit de changer dans les formules b^2 par $-b^2$), au plan de base, l'hyperbole

$$b^2X^2 - a^2Y^2 = a^2b^2$$

de cote nulle, et le segment de l'axe des X situé entre les sommets de l'hyperbole en question, coté elliptiquement d'après l'équation

$$b^2X^2 + a^2V^2 = a^2b^2.$$

Le plan de YZ ne fournit pas de coupe; il ne donne que l'origine des coordonnées avec cotes $\pm b$.

Le plan des ZX coupe suivant la partie cotée elliptiquement de l'axe des X.

216. Pour la parabole

$$y^2 = 2px$$

on a :

$$Y^2 - V^2 = 2pX$$

$$YV = 2pZ.$$

La surface représentative a pour équation

$$\frac{1}{Y^2}(Y^4 - 2pXY^2 - 4p^2Z^2) = 0.$$

Le plan de base fournit la parabole de cote nulle

$$Y^2 = 2pX$$

ainsi que la partie négative de l'axe des X, cotée suivant la parabole

$$V^2 = -2pX.$$

Le plan des YZ coupe suivant les deux paraboles

$$Y^2 = \pm 2pZ$$

cotées d'après

$$V^2 = \pm 2pZ.$$

Le plan des ZX coupe suivant la partie cotée de l'axe des X.

II

UNE VARIANTE DE REPRÉSENTATION

217. Au lieu d'envisager les cotes (b) comme étant attachées aux points de (a) on peut aussi représenter le lieu $y = f(x)$, dont les constantes et la variable indépendante peuvent être à deux unités capitales, en employant deux surfaces rapportées une à l'autre : une de ces surfaces est celle que nous avons jusqu'à présent considéré : $Y = f(X)$; l'autre est celle qui a pour équation

$$V = f(X).$$

A chaque point $x = X + Zi$ du plan des ZX correspondra ainsi deux points P et P′, un de la surface des Y, l'autre de celle des V.

218. Par exemple, pour le cas d'une circonférence on a une surface des Y correspondant à l'équation (n° 142)

$$X^2 + Y^2 - Z^2 - \frac{X^2Z^2}{Y^2} = r^2$$

et une surface des V correspondant à l'équation

$$X^2 - V^2 - Z^2 + \frac{X^2 Z^2}{V^2} = r^2.$$

219. On pourrait, pour la facilité de la représentation et pour la différentiation, supposer une des surfaces déssinée avec une couleur. et l'autre avec une autre couleur.

220. Les deux surfaces en question fournissent des interprétations graphiques des valeurs

$$\frac{dY}{dX}, \quad \frac{dV}{dX}, \quad \frac{dY}{dZ}, \quad \frac{dV}{dZ}$$

et, par tant, de la condition

$$\frac{dY}{dX} = \frac{dV}{dZ}; \qquad \frac{dY}{dZ} + \frac{dV}{dX} = 0 \tag{a}$$

et équivalente a

$$\frac{dy}{dX} + \frac{dy}{dZ} i = 0 \tag{b}$$

nécessaire pour qu'il s'agisse d'une fonction analytique, c'est-à-dire pour que l'on ait une valeur de $\frac{dy}{dx}$ indépendante de la relation $\frac{dZ}{dX}$ entre les incréments des deux composantes vectorielles de dx.

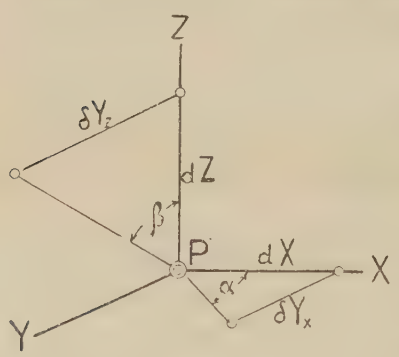


Figure 67

Si on se rapporte à la figure 67 où P indique un point de la surface des Y par lequel on a tracé des parallèles aux trois axes des coordonnées OX, OY, OZ on trouve que

$$\frac{\partial Y}{dX} = \operatorname{tg} \alpha; \qquad \frac{\partial Y}{dZ} = \operatorname{tg} \beta.$$

Et, analoguement, pour le point P′ correspondant de la surface des V on a :

$$\frac{\partial V}{dX} = \operatorname{tg} \alpha'; \qquad \frac{\partial V}{dZ} = \operatorname{tg} \beta'.$$

Il en résulte que

$$dY = \operatorname{tg} \alpha \, . \, dX + \operatorname{tg} \beta \, . \, dZ$$

$$dY = \operatorname{tg} \alpha' \, . \, dX = \operatorname{tg} \beta' \, . \, dZ.$$

$$\therefore$$

$$dy = d\mathrm{Y} + d\mathrm{V}i = (\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha' \,.\, i)\, d\mathrm{X} + (\operatorname{tg}\beta' \,.\, \operatorname{tg}\beta \,.\, i)\, d\mathrm{Z}i$$

qui peut s'écrire ainsi :

$$dy = (d\mathrm{X} + d\mathrm{Z} \,.\, i)(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha' i) - d\mathrm{Z}(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha' + \operatorname{tg}\beta \,.\, i - \operatorname{tg}\beta')\, i$$

$$\therefore$$

$$\frac{dy}{d\mathrm{X} + d\mathrm{Z}i} = \frac{dy}{dx} = \operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha' i - \frac{1}{\dfrac{d\mathrm{X}}{d\mathrm{Z}} + i}\left[\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha' i + \operatorname{tg}\beta i - \operatorname{tg}\beta'\right] i$$

qui ne peut être indépendant du rapport $\dfrac{d\mathrm{X}}{d\mathrm{Z}}$ entre les incréments $d\mathrm{X}$ et $d\mathrm{Z}$ des deux composantes de dx que si l'on a

$$\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha' i + \operatorname{tg}\beta \,.\, i - \operatorname{tg}\beta' = 0,$$

c'est-à-dire

$$\operatorname{tg}\alpha = \operatorname{tg}\beta'; \qquad \operatorname{tg}\alpha' + \operatorname{tg}\beta = 0$$

soit, la condition (*a*).

On peut obtenir *b*) directement au moyen de l'identité

$$\frac{dy}{d\mathrm{X} + d\mathrm{Z}i} = \frac{1}{1 + \left(\dfrac{d\mathrm{Z}}{d\mathrm{X}}\right)^2}\left[\frac{dy}{d\mathrm{X}} + \frac{dy}{d\mathrm{Z}}\, i\right] - \frac{dy}{d\mathrm{Z}}\, i.$$

221. Dans les cas très particuliers envisagés aux paragraphes 3 à 35, nous pouvions représenter entièrement le lieu dans l'espace tridimentionnel. Or, relativement aux propriétés des foyers, pour le cas où l'axe de la parabole (§ 30), où que l'axe transverse de l'hyperbole, où que l'axe majeur de l'ellipse (§ 29), ont la direction de l'axe des X, nous avons vu clairement une interprétation graphique des propriétés des foyers (réels on imaginaires); seulement, si l'axe des X n'a pas la direction en question, il n'est plus possible de mettre en vue cette propriété : soit, que les foyers d'une conique sont les points d'intersections des tangentes à la conique passant par les points cycliques du plan (§ 29). La représentation générale des paragraphes 214 à 217, montrerait que les plans tangents aux surfaces représentatives des lieux (surfaces des Y et des V), ayant les directions des plans représentatifs des droites isotropes determineraient les foyers comme points cotés communs à ces plans tangents. Et ainsi pour les autres propriétés (§ 31 à 35).

III

LE CAS DE DEUX VARIABLES INDÉPENDANTES

222. Le cas général d'une fonction z de deux variables indépendantes x et y exigerait, pour être graphiquement représenté, un espace à six dimentions. On ne saurait donc prétendre faire une telle représentation même en ayant recours à des acotations.

223. Pour certains cas particuliers cela devient pourtant possible. Ainsi, s'il s'agit de la surface sphérique

$$z^2 = r^2 - (x^2 + y^2)$$

r, x et y étant à une seule unité capitale, quand la somme $x^2 + y^2$ est supérieure à r^2, on peut représenter graphiquement le lieu au moyen d'un acotement du plan des XY hors du cercle $x^2 + y^2 = r^2$ de ce plan (1).

Si l'on a recours, pour cette représentation, aux deux surfaces exprimées au paragraphe 217 on obtient, pour la première, la surface sphèrique courante qui correspond à la condition

$$(x^2 + y^2) < r^2.$$

Et pour l'autre surface, on trouve un hyperboloïde d'axes égaux correspondant à l'équation

$$z^2 = x^2 + y^2 - r^2$$

tangent à la sphère le long de la circonférence

$$x^2 + y^2 = r^2.$$

On obtient ainsi une représentation, pour ce cas, du cône asymptôtique, du cercle à l'infini, etc., toutes choses qui, après ce que nous avons exposé, n'offrent aucune difficulté à être comprises. On comprend donc aisément ce que signifie une sphère de rayon nul de même que les phrases : *Toutes les sphères ont un cercle commun à l'infini. Une sphère de rayon nul coupe toute autre sphère exclusivement selon le cercle imaginaire à l'infini,* etc.

223. Et si l'on étend la représentation au cas des quadriques, comme il a été fait pour les coniques aux paragraphes 7 à 16, on

(1) C'est le cas analogue à celui que nous avons considéré au début, § 1 à 35 pour le cas du cercle et des coniques.

obtient des représentations graphiques mettant en vue plusieurs propriétés d'aspect paradoxal.

Considerons, par exemple, le cas d'un ellipsoïde scalène ayant son plus petit axe dans la direction de l'axe de Z; au lieu de l'hyperboloïde d'axes égaux complémentaire de la sphère du paragraphe 222, on trouve un hyperboloïde scalène à une nappe, dont l'axe plus petit à aussi la direction de l'axe des Z. Cet hyperboloïde admet une infinité de cônes de revolution ayant sommet dans le plan des XY, et axe perpendiculaire à ce plan et double contact avec lui; les sommets en question sont les foyers de l'ellipsoïde; et la représentation fait bien voir le sens de la proposition : *les foyers d'une quadrique sont les centres des sphères de rayon nul ayant un double contact avec la quadrique;* ou aussi :

Un foyer est un point par lequel on peut mener deux droites tangentes chacune à la quadrique qui rencontrent le cercle imaginaire à l'infini et qui sont telles que le plan tangent à la surface mené par l'une quelconque d'entre elles, est aussi tangent au cercle imaginaire en question.

Et si l'ellipsoïde est de revolution :

Le cône qui enveloppe une quadrique et qui a un foyer pour sommet est une cône de revolution.

224. Seulement et pour des raisons analogues à celles exprimées au paragraphe 221 relativement aux coniques, si le petit axe de l'ellipsoïde n'a pas la direction de l'axe de Z, on ne pourrait interpréter dans toute sa généralité la théorie des foyers sur la base du cas particulier envisagé au paragraphe antérieur. Il faudrait, alors, disposer d'une représentation graphique que embrassât le cas où toutes les constantes et les variables fussent à deux unités capitales, chose impossible comme il a été observé au paragraphe 222. Il en arriverait de même pour d'autres théories générales, comme celle des poles et polaires, etc.

225. Nous allons terminer notre travail en exprimant quelques considérations sur ce dernier cas.

Soit z une fonction de x et y, les variables et les constantes étant ou pouvant être à deux unités capitales. Considérons, comme d'habitude, trois axes de coordonnées triorthogonaux OX, OY, OZ. Chaque point P du plan des XZ, ayant coordonnées X, Y, peut servir à représenter la variable x, $x = X + Zi$. Or, à chaque P, soit, à chaque valeur x_P, correspond une équation

$$z = f(x_P y)$$

à une seule variable indépendante qui peut être représentée par une surface cotée rapportée à des axes parallèles aux antérieurs, mais d'origine au point P.

L'équation initiale nous permet d'envisager une infinité de ces surfaces cotées correspondant à chaque point du plan des ZX, et, en particulier, une par l'origine O des coordonnées correspondant à $x = 0$.

226. Cette infinité de surfaces cotées ainsi attachées à chaque point du plan de XZ, ne constitue évidemment pas une représentation graphique de la fonction z donnée, mais elle peut, tout de même, fournir quelques interprétations graphiques.

S'il s'agît, par exemple, de la fonction linéaire (un plan) $z = ax + by + c$; nous aurons pour $x = 0$: c'est-à-dire pour le point O du plan des XZ, que la surface attachée est la droite vectorielle

$$z = by + (c + x_P)$$

rapportée à des axes parallèles aux antérieurs, mais d'origine P.

Si, au lieu d'un plan, nous en considérons deux, le problème de représenter l'intersection de ces plans consisterait à déterminer pour chaque P, les deux plans cotés attachés à lui et à déterminer leur point d'intersection comme il a été indiqué aux paragraphes 44 à 49.

Ainsi, donc, relativement à chaque point P on trouverait un autre point coté Q attaché à lui se rapportant à l'intersection des deux plans donnés.

S'il s'agissait de trois plans, l'intersection des trois, du point de vue graphique, consisterait à déterminer le point P pour lequel correspondrait le même Q, relativement à l'intersection des plans donnés pris deux à deux, etc.

228. Pour l'équation de la sphère vectorielle

$$z^2 = r^2 - (x^2 + y^2)$$

on aurait, relativement à un point P, correspondant à un valeur donnée, $X + Zi$, de x, une surface cotée attachée à lui et largement étudiée au chapitre III.

La question relative à l'intersection de deux surfaces sphèriques fournirait deux points Q_1, Q_2, attachés à chaque point P (en plus des points cycliques) et qui s'obtendraient comme il a été indiqué aux paragraphes 201 à 206.

On voit que si, par exemple, pour la théorie des coordonnées tetracirculaires on peut envisager une représentation graphique des for-

mules [1] il n'en est plus de même pour celle des coordonnées pentasphériques; cette dernière théorie ne peut être conçue que du point de vue exclusivement analytique.

Ainsi aussi pour d'autres questions; mais nous croyons ne pas devoir pousser plus loin les observations.

En terminant donc, ici, notre travail, qu'il nous soit permis de répéter ce que nous avons dit à l'occasion de notre réception académique [2] : ce travail peut, il nous semble, être utile à l'enseignement; et il n'a, du reste, aucune autre prétention.

Buenos Aires, le 12 octobre 1933.

[1] Comme nous l'avons fait dans notre ouvrage *Sistemas de coordenadas y transformaciones,* Buenos Aires, 1930, pages 190 et suivantes.

[2] Voyez *Annales de l'Académie,* tome I, page 232.

CRISTÓBAL M. HICKEN

(1875-1933)

La Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires ha experimentado, en el corriente año, una muy sensible pérdida con la muerte de su miembro titular, doctor Cristóbal M. Hicken, inesperadamente producida el 11 de marzo próximo pasado, en Mar de Plata, donde se hallaba no precisamente en busca de reposo, sino más bien con el propósito de acrecentar su caudal de investigaciones; tan es ello cierto que, aun momentos antes de producirse el síncope cardíaco que le derribó, pudo vérsele sumido en búsquedas de nuevos elementos para sus valiosas colecciones, observando y analizando todo, impulsado por su inagotable curiosidad científica.

Cuando la Academia, en su sesión del 19 de julio de 1916, designó miembro honorario al doctor Juan J. J. Kyle cuyo estado de salud

le impedía continuar en el carácter de titular, nombróse al doctor Hicken para substituirle en este último carácter (sesión extraordinaria del 21 de noviembre 1916). Su recepción oficial tuvo lugar el 16 de junio de 1917, en acto público, que fué el primero de este género que realizó la Academia; su trabajo inaugural versó sobre *Relaciones de la flora cretácea y terciaria con la actual* (1). Desde entonces hasta su fallecimiento, ha continuado formando parte de la Academia y cooperando en ella en la medida de sus fuerzas. Al final de esta noticia transcribimos el discurso pronunciado por el señor presidente de la Academia, doctor Ángel Gallardo, en nombre de ésta, en el acto del sepelio.

Cristóbal María Hicken había nacido el 1° de enero de 1875 en la ciudad de Buenos Aires, en la quinta que perteneció otrora a su abuelo materno don Juan Jorge Vermoelen, cónsul de los Países Bajos en la época de Rosas. Esa quinta « del Cónsul » se extendía desde la calle Cangallo hasta la de Corrientes y desde la calle Bermejo hasta la de Gallo; poseía magníficas plantas que el cónsul hacía traer de Europa; y, entre otras, un soberbio cedro de Líbano. En este ambiente, dice el señor Pablo Ducrós, « debió Hicken educar su espíritu para la botánica, pues heredó de sus abuelos y de sus padres un profundo amor a las plantas. Fué allí donde su viejo profesor y amigo, el doctor Eduardo L. Holmberg, le inculcó ideas entusiastas sobre ese estudio de la Ciencia; y fué en el aula, en el bosque chaqueño y en tantas otras partes (prefiriendo siempre la plena naturaleza) donde los dos amigos, el maestro y el discípulo, estudiaban y traducían los mil secretos que les brindaba esa naturaleza salvaje. »

Cursó Hicken sus primeros estudios en una escuela alemana, ingresando más tarde al colegio del Salvador, y con notas de buen estudiante entró a la Facultad de Ingeniería, donde pensó terminar sus estudios en la ciencia de los números; pero el doctor Holmberg le desvió hacia las Ciencias Naturales, recibiéndose Hicken de agrimensor. En 1906 se graduó de doctor en Ciencias Naturales, obteniendo el premio « Stroebel » como estímulo a su producción científica (2). Ocupó la suplencia de geología, mineralogía y luego la de

(1) Véase, *Anales de la Academia*, tomo I, páginas 134 y 140.

(2) Ingresó a la Facultad el 27 de febrero 1894; se recibió de agrimensor el 18 de junio 1898, obteniendo la nota de « sobresaliente » en todas las asignaturas, menos una; continuó sus estudios de doctorado en ciencias naturales, rindiendo examen general el 28 de mayo 1904, y el de tesis el 25 de abril de 1906. En

botánica. En ese interin dictaba clases en el Colegio Nacional de Buenos Aires. Más tarde fué profesor titular de mineralogía y botánica, renunciando a la primera para entregarse de lleno a la enseñanza de las plantas (1).

Fué inspector de enseñanza secundaria, luego catedrático en la Escuela Industrial de la Nación y profesor en la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Obtuvo por concurso una cátedra en el Colegio Militar y finalmente, fué nombrado director de estudios geográficos del Estado Mayor del Ejército.

Desde muy joven viajó por el interior y exterior de la República, teniendo especial predilección, como vemos, por la naturaleza, a la que tanto amaba y a la que dedicó sus más fervorosos entusiasmos.

Tenía escritas cerca de noventa libretitas con apuntes de viajes y multitud de esquemas de ríos y bosques con cortes de montañas que él trazaba con especial cuidado pues era aficionado al dibujo y a la pintura que había aprendido de joven.

Sus primeras anotaciones figuran en el año 1900, en su viaje al Tandil y Misiones. Anotó con particular prolijidad los lugares que visitó con observaciones de botánico y de geológo y comenzó a recoger el material científico que había de servir más tarde para formar su Museo de Historia Natural. De 1901 a 1903 recorre la Pampa, el Salto Oriental, Minas, Salto argentino, Corrientes, Jujuy, Neuquén; atraviesa la cordillera y llega a Chile y luego se dirije al Perú. En 1904 y 1905 efectúa un largo viaje por el Brasil recogiendo magnificas colecciones botánicas; y en Minas desciende a grandes profundidades

todas las asignaturas del doctorado, sin excepción, obtuvo la clasificación de « sobresaliente », y además fué felicitado por la mesa examinadora en el examen de tesis.

(1) Hicken comenzó sus tareas docentes en la Facultad, con el cargo de ayudante *ad-honorem* de física, el 29 de marzo 1898; luego fué profesor suplente de topografía desde el 13 de marzo 1899 hasta el 11 de mayo 1904; el 20 de marzo 1899 fué también nombrado profesor suplente de física y el 13 de junio 1904 suplente de botánica general; titular de esa asignatura el 11 de junio 1909, fué nombrado más tarde, el 1° de febrero 1911, profesor suplente de mineralogía y geología; y confirmado como titular de esa asignatura el 27 de junio 1911; la dictó hasta el 26 de junio de 1924, fecha en que renunció para desempeñar, como titular, la cátedra de botánica especial, designado con tal objeto el 23 de mayo 1924. Así pues que, en los últimos años, ejercía las dos cátedras de botánica general y de botánica especial. El 8 de agosto 1932 renunció ambas cátedras, lo mismo que el cargo de Consejero por ciencias naturales, por el que habíasele nombrado el 22 de abril 1932, acogiéndose a los beneficios de la jubilación.

para observar la cuna de los topacios y diamantes existentes allí. Sus visitas a Montevideo se repiten y recorre buena parte de ese país tomando nota de su flora y topografía. En 1907, 1909, 1912 y 1913 va enriqueciendo sus colecciones minerales y botánicas en las varias excursiones que realiza por todos los rincones dela República; y en esos años visita Panamá, Chile y Brasil. En sus largos apuntes hace interesantes observaciones sobre el clima y su influencia en las plantas, anota prolijamente la temperatura, estudia las tierras, los vientos y las aguas y la altitud de los lugares donde se encuentra.

Sus apuntes sobre botánica enriquecen las páginas del naturalista, se suceden los dibujos de una flor de bosques y riberas y de muchos lugares recorridos por él bajo distintas latitudes, señalando las diferentes capas superpuestas de que están compuestas las montañas que visitara.

En 1914 recorrió nuevamente distintos lugares de la República, observando minuciosamente la vegetación y el paisaje en el norte, oeste y este en regiones australes atento a su conformación climatérica. En 1915 visitó el Uruguay; y en ese mismo año y el siguiente va a la Habana deteniéndose, entusiasta, observando con interés aquella hermosa flora tropical y finalizó su viaje visitando buena parte de los Estados Unidos. El año 1917 se dirige al archipiélago de Chile haciendo anotaciones sobre la flora y fauna de esas regiones. En 1918 recorre nuevamente el norte argentino y en 1919, 20 y 21 estudia con interés la flora que circunda buena parte de los lagos argentinos y chilenos. En 1923 va a Alemania y recorre la Europa. En 1924 llega hasta Huaytiquina anotando desde el tren, como era su costumbre, temperatura y altitud, los detalles del paisaje aquel por quebradas maravillosas donde se explota el granito. En 1925 vuelve a Europa y va como presidente de la legación argentina al Congreso Geográfico del Cairo. Visita museos y universidades, y de regreso al país, acompaña a los profesores del Colegio Militar del que forma parte, en la excursión que realizó dicho instituto en gira por Córdoba. En 1926 se dirije nuevamente a la Patagonia central, haciendo observaciones climatéricas y recogiendo plantas y minerales. En 1927 recorre otra vez el país y prolonga su paseo hasta Chile. Siguen sus páginas cubriéndose de esquemas con perfiles de bosques, algunos con esta leyenda: *Teoría del bosque muerto* (Hicken). En 1928 se dirige por Chile al Perú, Nueva York, recorre Méjico y va otra vez a Europa. En Hamburgo realiza un viaje a Spitzbergen donde la noche tiene la misma claridad del día. En 1929 recorre la

costa argentina sobre el río Uruguay hasta Yapeyú. En 1931 visita el Paraguay estudiando su flora y territorio y regresa al país y se embarca nuevamente para Europa; recorre España y Alemania y de regreso visita varias poblaciones de Portugal. En 1932 y 1933 se dedica exclusivamente al estudio de la flora marplatense, hace interesantes observaciones sobre la parte geológica de ese lugar, de todo lo cual debía resultar un estudio muy valioso, cuyo material iba aglomerando para dar fin a un trabajo científico muy importante que estaba preparando. Hicken escudriñaba el seno de los bosques absorto en la contemplación de alguna planta desconocida, penetraba en la maraña, atraído vivamente por tal o cual ejemplar botánico que habría de estudiar con cariño en el silencio de su gabinete, olvidando en aquel instante el peligro de la mordedura fatal o bien dejándose resbalar con gran peligro junto al abismo, por el flanco de la montaña cortada a pique, para arrancar una flor o una planta que iría a enriquecer su herbario.

Fué, como se sabe, el doctor Cristóbal M. Hicken un estudioso y un viajero infatigable. Gastó buena parte de su fortuna en bien de la ciencia argentina. Formó el magnífico museo « Darwinion » que guarda en sus estantes más de 150.000 plantas con las duplicadas y cerca de 15.000 libros y folletos y gran cantidad de minerales, microscopios, frascos, con preparaciones, etc. Entre miles de especies de liquenes en el « Darwinion », se encuentran entre otras muchas la colección del célebre especialista Britzelmeyer que consta de 1000 especies y la de Claudel de 400 especies. Muy notable y numerosa las colecciones de musgos, figurando entre otras muchas la colección de Fischer, de la Indias, 500 especies; de la Patagonia, recogidas por Dussén el botánico de la expedición Nordenskïold, 260 especies. Es inmensa la colección de helechos entre los cuales figura la de L. Sodiro que consta de 645 especies sólo del Ecuador y que su dueño se vió obligado a vender a raíz de la expulsión de los religiosos (a cuya categoría pertenecía) en aquélla nación. Esta colección era el fruto de 30 años de trabajos.

El « Darwinion » posee además una gran cantidad de helechos del Brasil y de todas las naciones de América, África sin contar las colecciones indígenas. De la colección Knencker hay 700 especies de gramíneas. Las cigerácias y carex suman centenares, figurando también 350 especies adquiridas al padre Sodiro, colección Piper del Ecuador, de Salix, Rubus, etc. Muchas son las colecciones botánicas de Europa, Asia, África Central, Estados Unidos, Méjico. Son de gran valor los centenares de plantas habidas en distintas regiones del país desde Tie-

rra del Fuego e Islas Malvinas hasta la gobernación de los Andes (1). Hicken quiso donar ese « Darwinion » a nuestra Academia ; desgraciadamente, la situación financiera de esta última impidió llevar a cabo tal loable propósito.

La Escuela Industrial de la Nación, el Colegio Nacional de Buenos Aires, la Facultad de Ciencias y el Colegio Militar han recibido donaciones de obras cedidas por el doctor Hicken en bien de la enseñanza científica.

Fué, como hemos dicho, presidente y delegado en distintos congresos científicos dentro y fuera del país. Conferenciante ameno, ilustró a generaciones de alumnos con su palabra autorizada, haciendo fáciles los más difíciles temas de la ciencia. Había sido durante 30 años profesor en el Colegio Militar y entre esa pléyade de alumnos existen hoy generales y altos jefes de gran prestigio y preparación.

Hicken fué el iniciador de las exploraciones a las regiones heladas de la cordillera patagónica, por los años 1913 y 1931 de donde trajeron valioso material científico con un cúmulo importante de observaciones valiosísimas.

Este año no pudo Hicken acompañarlos en esa travesía por hallarse enfermo; y de regreso la expedición que había encabezado el doctor Federico Reichert con éxito del descubrimiento de nuevas tierras, la Sociedad Geográfica Gaea resolvió dar a las nuevas regiones incorporadas al mapa del país, el nombre de « doctor Cristóbal M. Hicken ».

Había fundado una revista científica titulada *Darwiniana* en la que había publicado numerosos trabajos suyos.

(1) Entre las numerosas cartas que se encuentran en el archivo del doctor Hicken figura la siguiente que consideramos interesante reproducir.

(Hay una Corona Imperial)

Paris, 10 Avenue d'Iena, le 21 juillet 1923.

Monsieur :

M'occupant toujours de l'étude des fougères, je viens vous demander s'il ne vous serait pas possible de m'envoyer les tirages à part des mémoires dont les titres suivent : 1° *Observations sur quelques fougères argentines nouvelles ou peu connues* dans *Annales de la Société Scientifique Argentine*, 1907; 2° *Polypodiarearum Argentinarum Catalagus* dans *Revue du Musée de La Plata*, 1908; 3° *Un nuevo sistema de las Polypodiáceas;* 4° *Clave artificial de la Acrostiqueas Argentinas;* 5° *Un nuevo Elafogloso;* 6° *Una nueva variedad de Helecho;* ces quatre derniers ayant paru dans les *Apuntes de Historia Natural*, Buenos Aires. En échange je vous fais adresser la collection de mes *Notes Ptéridologiques* dont je vous prie de vouloir bien m'accuser réception.

Agréez, Monsieur, l'assurance de mes meilleurs sentiments.

Bonaparte.

Se destaca por su importancia científica su tesis sobre *Los Helechos Argentinos* trabajo muy copioso que revela un estudio profundo sobre la materia.

Pero su obra principalísima, fruto de muchos años de labor paciente y honda investigación, es el estudio que, en abundantes páginas, realiza sobre la formación y transformación de los continentes en relación con la flora y dispersión de la misma.

El doctor Hicken en 1928

El Colegio Militar queriendo honrar la memoria del ilustre hombre de ciencia acaba de dar el nombre de «doctor Cristóbal M. Hicken» a una de sus aulas colocando su retrato en un sentido homenaje militar que tuvo lugar hace poco.

El director de ese instituto, General Francisco Guido Lavalle, se expresó en términos elocuentes historiando la vida del maestro y decía «que el Colegio Militar no podía ser indeferente a quien le era deudor por su saber y larga actuación en ese colegio, deuda que se extendía a todo el ejército.

« No he querido — continúa diciendo — no es necesario, apartar la personalidad del doctor Hicken fuera de este Instituto. Su sapiencia unida a sus prendas personales, abarcaron más amplio marco. Bien lo sabe nuestra Universidad; bien lo sabe nuestro Estado Mayor del ejército, en que gozó de la confianza sólo dispensada a los patriotas de fondo. »

El consejo municipal de San Martín resolvió últimamente substituir el nombre de la calle Progreso que pasa por un costado del « Museo Darwinion », con el de « Cristóbal M. Hicken ».

El inesperado fallecimiento del doctor Hicken sorprendió dolorosamente al mundo científico y fué motivo de comentarios muy elocuentes.

Transcribimos algunos conceptos publicados por *La Nación* y *La Prensa* del 13 de marzo de 1933 :

. . . . . .

En esta época agitada y confusa en la que predominan la superficialidad y la improvisación, hago votos porque la memoria del doctor Cristóbal Hicken sirva de estímulo a los jóvenes argentinos para dedicarse a las puras y desinteresadas satisfacciones que procura el estudio modesto y tenaz, que constituye una de las mejores formas de honrar a la Patria y de hacer conocer y respetar su nombre en el mundo civilizado.

Era el extinto un enamorado de todo cuanto importara indagar un nuevo secreto de la naturaleza, como que para él residía en ella la esencia de la sabiduría que fructificara con tan ópimos frutos de su inteligencia clara, avisora, despierta siempre. Su inquietud de investigador le hizo dueño de un dinamismo extraordinario, que asombraba por la amplitud de sus alcances a quienes frecuentaban su compañía siempre cordial. Su cultura, honda, suave y filosófica como suele ser la cultura de los sabios, se distribuía en bondad, en una tolerante y paternal bondad que se adueñaba fácilmente de la voluntad ajena. Había en el doctor Hicken esa predisposición natural, que agranda la educación, para sojuzgar sin violencia ni asperezas, persuasivamente, a los jóvenes que se ponían al alcance de sus probadas aptitudes de pedagogo. Enseñaba deleitando y en su conversación flúida, fuera del aula como dentro de ella, había invariablemente un motivo substancial para aprender algo interesante. Era el extinto un maestro por excelencia, que al transmitir sus conocimientos blandamente, infundía respeto, admiración, cariño, gratitud, simpatía. Su personalidad era completa, pues, ya que su sabiduría se agrandaba hasta rebelarse sin ostentación, sencillamente, con placidez patriarcal.

(La Nación.)

. . . . . .

Tan grande era su pasión por las ramas del saber que le eran predilectas, que llegó a formar en su residencia de Villa Progreso, en el deslinde de la

metrópoli, un valioso museo de botanología, al que llamó el *Darwinion*, donde alcanzó a reunir más de 50.000 especies de plantas de todas las partes del mundo. Además, y como detalle saliente de la muestra, conservaba el doctor Hicken la colección completa de las actas de la famosa Academia Sueca de Ciencias, desde su primer número, cuando fué fundada por Linneo, hace alrededor de dos siglos.

. . . . . .

Era en la actualidad el doctor Hicken uno de los valores más sólidos de la ciencia nacional, y en su especialidad, las ciencias naturales, había trascendido ya su nombre al extranjero, en cuyos centros de estudio se conocía su vigorosa mentalidad a través de sus trabajos y publicaciones.

Como estudiante primero y luego como profesor e investigador, reveló siempre un profundo amor por la ciencia, a la que sirvió con pasión desinteresada y talento. Tanto es así, que tuvo en su buena posición económica un motivo de mayor consagración al estudio, creando institutos científicos y fomentando con su peculio particular la publicación de trabajos y revistas especializadas.

. . . . . .

Cuando el doctor Hicken se jubiló de la enseñanza el año 1932, hacía ya 20 años que venía dictando desde esta cátedra sus lecciones magistrales. Los estudiantes que pasaron por las aulas de esos institutos demostraron una predilección casi entusiasta por sus clases, porque la aparente aridez de aquellos estudios desaparecía y se tornaba atrayente y amena la enseñanza de la mineralogía a través de la palabra del maestro, que prodigaba oportunamente a sus alumnos, el humorismo y sana alegría en él característicos.

Sus trabajos bibliográficos, sobre todo en botánica, son conocidos en el país y en el extranjero; pero no fueron muchos o, por lo menos, tantos como él hubiera podido entregar a la literatura científica, porque prefirió dedicar la mayor parte de sus horas a la investigación directa, realizando grandes viajes por toda la América tropical y meridional, y acumulando luego los preciosos materiales recogidos en ellos. Por eso su *Darwinion* pudo enriquecerse continuamente y alcanzar tan grande importancia. La biblioteca de este museo también es notable, poseyendo en ella el doctor Hicken varias obras extraordinarias, únicas en todo el país.

Debe destacarse en el caso de este sabio, el profundo amor que profesaba al país. Su nacionalismo era un sentimiento hondo y perdurable en él, nacido de un conocimiento minucioso del suelo patrio, de sus condiciones y posibilidades físicas y de su latente potencialidad.

. . . . . .

(La Prensa.)

Mientras algún especialista tome a su cargo el estudio fundado y competente de su bibliografía y de su obra científica, cum-

plimos con el deber de dedicarle desde ya la presente noticia, que terminaremos con la transcripción, anunciada más arriba, del discurso pronunciado por nuestro presidente en el cementerio del Norte el día 13 de marzo en el acto del sepelio, agregando que también hicieron uso de la palabra el señor vice-decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales doctor Ángel J. Rumi, en nombre de dicha Facultad; el teniente coronel Tonazzi en nombre del Colegio Militar; el doctor Nicolás Lozano, en nombre de la Sociedad Científica Argentina; el ingeniero Alfredo Galmarini, en nombre de la oficina Meteorológica Argentina; el doctor Augusto C. Scala en nombre del Museo de la Plata; y la señorita Ester Wachnish, en nombre del Centro de estudiantes del doctorado en ciencias naturales.

DISCURSO DEL DOCTOR ANGEL GALLARDO

En nombre de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires cumplo el triste deber de dar la última despedida al doctor Cristóbal M. Hicken, cuyo fallecimiento enluta al reducido núcleo de cultores de las ciencias naturales en nuestro país.

Desde su primera juventud manifestó Hicken la más decidida vocación por el estudio de estas ciencias y recuerdo que mi querido maestro el doctor Carlos Berg me anunció, jubiloso, al regreso de uno de mis viajes a Europa, que había surgido un nuevo estudiante de ciencias naturales, cuyas condiciones intelectuales y de labor le auguraban el más brillante éxito.

Poco tiempo después falleció el doctor Berg, e Hicken prosiguió sus estudios bajo la dirección del doctor Eduardo L. Holmberg, de quien fué el discípulo predilecto. Hicken justificó las previsiones de sus maestros continuando con gran éxito los estudios del doctorado en ciencias naturales hasta obtener este segundo título universitario, además del de agrimensor que anteriormente había conquistado.

Su decidida vocación docente le llevó a desempeñar las cátedras de botánica en el Colegio Nacional de Buenos Aires, en el Instituto del profesorado secundario y en la Facultad de Ciencias, así como las de física, mineralogía y geología en el Colegio Militar y en nuestra Facultad de ciencias.

Conseguía amenizar el estudio de estas materias en sus lecciones, tan llenas de información científica como de anécdotas espirituales y de rasgos ingeniosos de fino humorismo, que le conquistaron el afecto de sus numerosos discípulos.

Como acontece con muchos estudiosos en nuestro país, las absorbentes tareas didácticas restaban tiempo a Hicken para dedicarse por completo a la investigación científica, que no por eso descuidó.

En los viajes que realizaba durante los meses de vacaciones reunió importantes colecciones botánicas, tanto en el país como en otras regiones de América, que fué poco a poco reconociendo.

Estas colecciones constituyeron la base del gran Instituto de botánica que había formado a sus expensas, al que dió el nombro de *Darwinion* en honor del gran biólogo Darwin, que visitó estas regiones hace justamente un siglo, en el famoso viaje del *Beagle*.

El doctor Hicken pensaba solemnizar el centenario de este viaje inaugurando un nuevo edificio, donde se proponía instalar con amplitud sus ricas colecciones y la nutrida biblioteca botánica que había conseguido reunir en muchos años de trabajo. El *Darwinion* había llegado a ser una institución que honra al país y a donde acudían todos los que se ocupan de botánica entre nosotros, así como los sabios extranjeros que nos visitan, los que expresaban entusiastamente su admiración al encontrar tantos elementos de estudio acumulados por la acción individual de un particular, sin ningún auxilio oficial, muchos de los cuales habían sido personalmente coleccionados por su fundador y propietario.

Al alcanzar el año pasado su bien ganada jubilación de sus cargos docentes, pensaba Hicken dedicarse a compilar y publicar los resultados obtenidos por la dedicación de toda su vida.

La muerte le sorprende cuando había acometido con todo entusiasmo un estudio de conjunto de las sierras pampeanas bonaerenses, tanto del punto de vista orográfico, como del geológico y del botánico. Ha fallecido pues en plena tarea, precisamente al regresar a Mar del Plata, de una de sus excursiones a las sierras, cuyos secretos se empeñaba en revelar.

En su extensa bibliografía se destacan sus estudios sobre los helechos, que habían constituído el tema de su tesis doctoral, y que nunca abandonó, habiendo llegado a ser una autoridad mundial en ese interesante y difícil grupo de Criptógamas vasculares.

El doctor Hicken había representado brillantemente a la ciencia argentina en congresos científicos celebrados en el Uruguay, el Brasil, en Chile, en Estados Unidos y hasta en Egipto.

Sus méritos le habían valido diversos honores, a pesar de su modestía y del despego que demostraba por todo lo que no fuera el estudio silencioso y las tareas docentes.

Así había sido designado entre otros cargos, miembro titular de nuestra Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que pierde con Hicken uno de sus colaboradores más prestigiosos.

Nos lega el recuerdo de su incansable actividad científica, sus valiosas contribuciones escritas sobre la botánica argentina y el ejemplo de una vida noble y exclusivamente dedicada a la ciencia.

COMUNICACIÓN

Sobre el método de sumación de Sannia (1)

Por el doctor J. C. Vignaux

G. Sannia en una memoria de los *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo,* tomo XLII, 1917, páginas 303-322, ha propuesto una generalización del método de sumación de M. Borel, demostrando con hipótesis muy restringidas un teorema sobre producto de series sumables con este proceso.

En esta Nota estudiamos el método de Sannia, con hipótesis muchos más generales y desarrollamos la teoría del producto dando varios teoremas nuevos.

Dada la serie divergente

$$u_0 + u_1 + u_2 + \dots \tag{1}$$

si la serie de potencias

$$U_r(x) = \sum_{n=0}^{\infty} u_n \frac{x^{n+r}}{(n+r)!}$$

donde r es un entero positivo, define una función *analítica regular* para todo valor real de $x \geq 0$, diremos que $U_r(x)$ es la *función asociada de orden* r de la serie (1). Consideremos la integral

$$\Phi_r(x) = \int_0^x e^{-t} U_r(t)\, dt,$$

el límite de la función $\Phi_r(x)$ cuando $x \to \infty$ puede ser finito con el valor S, o infinito (positivo o negativo). En el primer caso diremos que

(1) Presentada a la Academia a fines de agosto de 1931.

la serie (1) es *convergente en el sentido de Sannia de orden r* o *convergente* (S, r) *con suma* S y en el segundo que es *divergente* (S, r). Si los

$$\lim_{x\to\infty} \Phi_r(x) = S' \qquad \text{y} \qquad \overline{\lim_{x\to\infty}} \Phi_r(x) = S''$$

son finitos diré que la serie (1) es *oscilante* (S, r) y los números S' y S'' son sus límites (S, r) de oscilación. Finalmente si la integral $\Phi_r(x)$ converge absolutamente, diremos que la serie (1) es *absolutamente convergente* (S, r) o *convergente* $|S, r|$.

2. *Lema fundamental.* — Si $U_p(x)$ y $V_q(x)$ *son las funciones asociadas de orden p y q respectivamente de las series*

$$\sum_0 u_n \quad (1) \qquad \text{y} \qquad \sum_0 v_n \quad (2)$$

la integral

$$W(x) = \int_0^x U_p(x-t)\, V_q(t)\, dt$$

define la función asociada de orden $(p+q+1)$ *de la serie producto* (Cauchy)

$$\sum_0^\infty w_n, \qquad w_n = u_0 v_n + \ldots + u_n v_0. \quad (3)$$

Teorema I. — Si la serie $\sum_0 u_n$ *es sumable* (S, p) *ella es también sumable* $(S, p+1)$ $(p$ *entero* $\geq 0)$; *la recíproca no se cumple necesariamente.*

La potencia del método crece, por tanto, con el crecer del entero positivo p. Para $p = 0$ resulta el método de Borel.

Teorema II. — Si las series $\sum_0 u_n$ y $\sum_0 v_n$ *son convergentes* $|S, p|$ y $S, q|$ *con suma u y v respectivamente, la serie producto* (Cauchy) $\sum_0 w_n$ *es convergente* $|S, p+q+1|$ *con suma uv.*

Para $p = q = 1$ resulta un lema de Borel.

Teorema III. — Si la serie $\sum_0 u_n$ *es convergente* $|S, p|$ *con suma u y la serie* $\sum_0 v_n$ *es convergente* (S, q) *con suma v, la serie producto es convergente* $(S, p+q+1)$ *con suma uv.*

Para $p = q = 1$ resulta un lema de Hardy.

Teorema IV. — *Si las dos series* $\sum_0 u_n$ y $\sum_0 v_n$ *son convergentes* (S, p) y (S, q) *respectivamente con suma* u y v y $u_n = 0\left(\frac{1}{n}\right)$, $v_n = 0\left(\frac{1}{n}\right)$, *la serie producto* $\sum_0 w_n$ *es convergente* $(S, p + q + 1)$ *con suma* uv.

Sannia prueba este teorema sin las condiciones $u_n = 0\left(\frac{1}{n}\right)$ y $v_n = 0\left(\frac{1}{n}\right)$ pero en la hipótesis que las funciones asociadas sean *trascendentes enteras.*

El doctor Durañona y Vedia han dado un ejemplo elemental de series sumables (S) cuyo producto no es sumable (S); pero las funciones asociadas *no son enteras.*

Para $p = q = 0$ resulta un lema nuestro.

Teorema V. — *Si la serie* $\sum_0 u_n$ *es convergente* $|S, p|$ *con suma* u, *si la serie* $\sum_0 v_n$ *es oscilante* (S, q) *con límites de oscilación* (S, q) *igual a* V_1 *y* V_2 *y si* $v_n = 0$ (1), *la serie producto* $\sum_0 w_n$ *es oscilante* $(S, p + q + 1)$ *con límites de oscilación igual a* uV_1, uV_2.

Este teorema generaliza un teorema que hemos dado en otro lugar (1).

Buenos Aires, julio de 1933.

(1) *Sur la notion de série oscillante Borel.* Académie Royale de Belgique (T. XVIII, nº 12, 1932).

INFORMACIONES GENERALES Y BIBLIOGRAFÍA [1]

XXIV

A propósito del trabajo del académico doctor Dassen sobre la « Lógica Empírica » Opinión del filósofo León Brunschvicg

En su sesión del 18 de noviembre de 1933, el titular doctor C. C. Dassen manifestó a la Academia haber recibido de varios profesores europeos eminentes, manifestaciones de interés y aprobación por su último trabajo titulado *Reflexiones sobre algunas antinomias y sobre la Lógica Empírica*. Entre ellas figura una carta autógrafa del gran filósofo francés León Brunschvicg, autor del conocido libro *Les Étapes de la Philosophie Mathématique* y quizá la mayor autoridad en la materia. Esta carta dice textualmente lo siguiente :

53 rue Scheffer, Paris XVI.

Monsieur et Cher Collègue :

Vous saviez le très grand plaisir que vous me feriez en me permettant d'être des tout premiers lecteurs de vos *Reflexions,* et je vous suis très reconnaissant de la gracieuse faveur que vous avez eue de me les faire parvenir. Il me semble que, non seulement vous avez réussi à être partout dense et clair dans une domaine où le souci de chasser toute obscurité a retréci si souvent l'horizon, mais que votre position me parait extrèmement forte ne permettant pas, comme vous le dites, que les arbres masquent la forêt, et ne perdent pas de vue les grandes lignes directrices. La Mathématique ne peut se sauver qu'en maintenant sa séparation d'avec les grammairiens et les logisticiens ont parfois oublié cette précaution.

C'est en toute sympatie que je vous adresse mes félicitations, avec l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Leon Brunschvicg.

Los conceptos vertidos en esta carta constituyen desde luego, dijo el doctor Dassen, un altísimo honor para él personalmente, pero cree, agregó, que alcanzan también, a la Academia, porque el trabajo que los motivan ha sido escrito especialmente para ella dando lugar a tres comunicaciones ; y que en esa creencia los ponía en conocimiento del Cuerpo.

Los señores académicos presentes opinaron de igual manera y a la vez que dieron al doctor Dassen sus plácemes por el éxito obtenido, dejaron constancia de su íntima satisfacción por lo que ese éxito significaba para la Academia misma.

(1) Véase *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo CXVI, página 55.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CENTÉSIMO DÉCIMOSEXTO

Carlos M. Albizzati, Estudio sobre la acción de mejoradores químicos y la calidad de los trigos argentinos 5

Carlos Wauters, Contribución al estudio del régimen legal de los servicios de electricidad en la Argentina 19, 57, 125

F. Santschi, Fourmis de la République Argentine, en particulier du territoire de Misiones 105

Carlos Rusconi, Apuntes preliminares sobre las arenas puelchenses y su fauna. 169

Paul Magne de la Croix, Des retours de l'évolution et de la relativité des théories 225

Guillermo Hoxmark, El eclipse anular de sol del 3 de enero de 1927 240

Paul Magne de la Croix, La locomoción juvenil en el hombre y en los mamíferos 281

NECROLOGÍA

José F. Molfino, Profesor Augusto C. Scala (1880-1933) 79

COMUNICACIONES Y NOTAS CIENTÍFICAS

J. C. Vignaux, Sobre la convergencia acotada de las series e integrales dobles. 74

— Sobre la transformación de Abel-Laplace de dos variables 76

— Sobre un teorema de las integrales dobles de Abel-Laplace 289

Carlos Rusconi, Nuevos restos de monos fósiles del terciario antiguo de la Patagonia 286

Luis M. Dinelli, Locomoción de las Víboras 295

NOTAS VARIAS

Union Internationale de chimie 36

Index generalis para 1933 36

Biblioteca Nacional 37

La organización internacional de la documentación química 297

BIBLIOGRAFÍA

C. C. D. 38 a 40, 84 a 88, 142, 144 a 147, 194, 249 a 252, 299 a 301, 302 a 305, 306 a 310, 312 a 316

C. R. 142, 143

R. V 251, 305, 316

G. A. Eppens 316

Roberto Dabbene 301, 311

C. A. L. y T. 311

Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires

Mauricio Durrieu. Nuevos estudios de las propiedades de los morteros. Algunos resultados de las investigaciones sobre la resistencia a la tracción y sus relaciones con los volúmenes aparentes y los rendimientos 89. 148
Raúl Wernicke, Factores que determinan la formación de aurosoles rojos en el método por el formol de Zsigmondy..... 196
C. C. Dassen, Les coniques. Le cas de deux variables indépendantes. Cinquième chapitre de géométrie analytique vectorielle..... 318

COMUNICACIONES

J. C. Vignaux. Sobre serie oscilante Borel..... 41
— Series sumables con el método generalizado de Le-Roy..... 42
— Sobre integrales dobles sumables..... 44
— Sobre el teorema de Cauchy para las funciones de variable compleja..... 45
— Sobre un teorema de las integrales dobles convergentes..... 167
— Sobre el método de sumación de Sannia..... 339

INVESTIGACIONES, ENSEÑANZA Y MEMORIAS

Memoria del Presidente de la Academia relativa al período 18 de abril de 1931 al 6 de mayo de 1933..... 48

INFORMACIONES GENERALES Y BIBLIOGRAFÍA

Congreso internacional de Biología (Montevideo, 1930). Segundo Congreso Sudamericano de Química (Montevideo, 16-21 de diciembre 1930)..... 54
Premio Municipal « Eduardo L. Holmberg » (años 1930 y 1931)..... 55
Index Generalis..... 56
Premio Nacional a la producción científica (ley 4191)..... 56
A propósito del trabajo del académico doctor Dassen sobre la Lógica Empírica. Opinión del filósofo León Brunschvicg..... 342

RECEPCIONES Y DISTINCIONES

Recepción pública del ingeniero Juan A. Briano y del doctor Luis C. Guglialmelli, y entrega de los premios municipales « doctor Eduardo L. Holmberg » relativos a los años 1930 y 1931, a los señores ingenieros Lorenzo R. Parodi y Kenneth J. Hayward, el 9 de septiembre de 1933..... 253

DESPEDIDA

Con la publicación de la presente entrega — de diciembre — de los ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, da el suscripto por terminada su actuación al frente de los mismos. En consecuencia se despide de sus lectores.

Buenos Aires, diciembre 20 de 1933.

C. C. DASSEN.